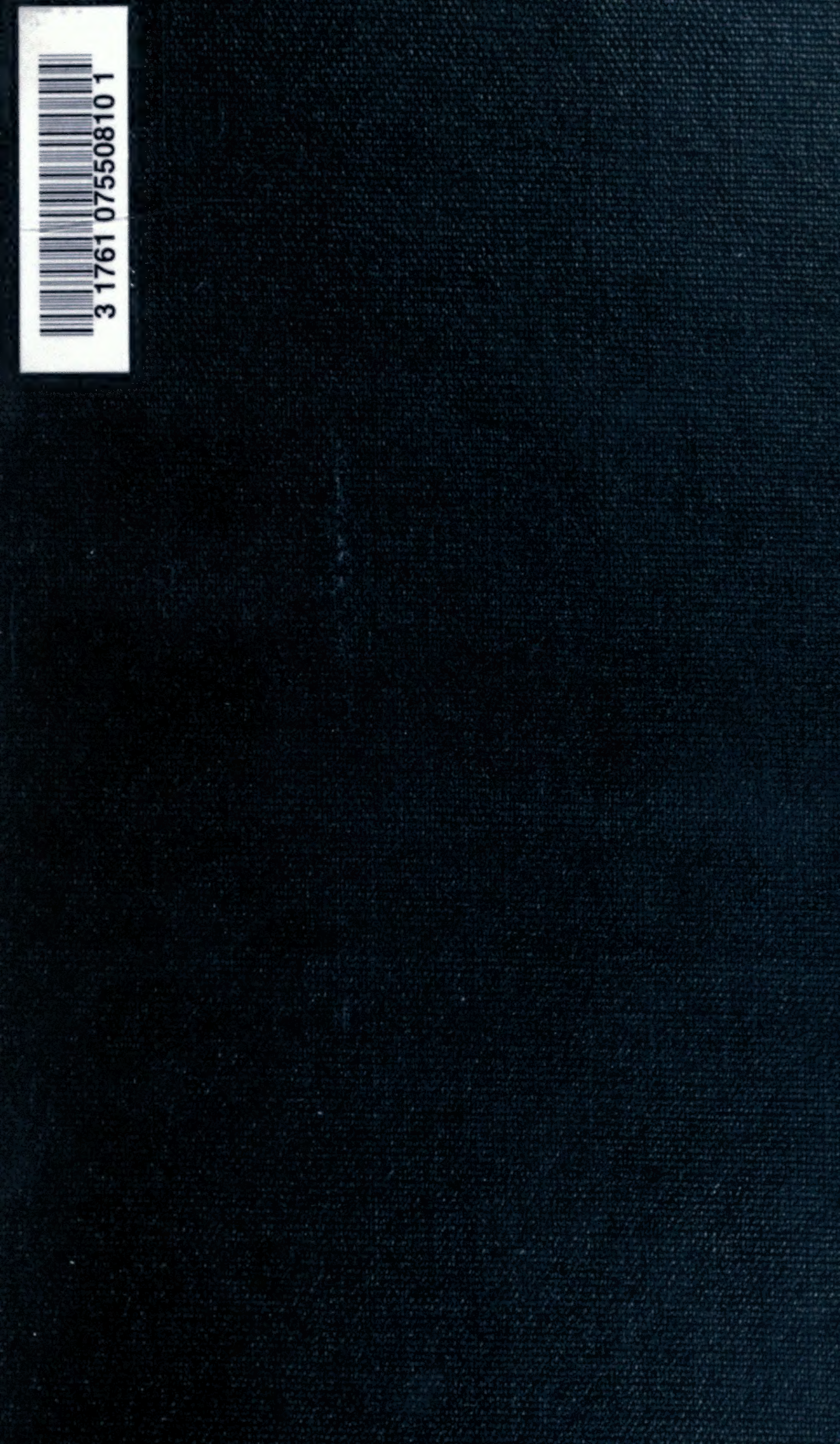








Die

Forsteinrichtung.

Von

Dr. Friedrich Judeich,

weil. kgl. sächs. Geheimen Oberforstrat, Direktor der Forstakademie zu Tharand.

Sechste ergänzte Auflage

von

Dr. Max Neumeister,

kgl. sächs. Geheimen Oberforstrat, Direktor der Forstakademie zu Tharand.



Mit einer Karte in Farbendruck.

Berlin.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstraße 10.

(1904.)

Vorwort zur ersten Auflage.

Das Bedürfnis, für die mir an der Forstakademie Tharand zugewiesenen Vorträge über Forsteinrichtung ein Lehrbuch zu besitzen, ist hauptsächlich Ursache dazu, daß ich nachfolgende Arbeit dem Drucke übergebe. Es liegt in der Natur der Sache, daß ein Lehrbuch über einen Zweig der Wissenschaft, welcher sich so reicher Literatur erfreut, wie die Forsteinrichtung, zum großen Teile Resultat einer Kompilation sein muß. Der Studierende soll nicht bloß jenes Verfahren kennen lernen, welches der Verfasser für das richtigste hält, sondern auch die Grundzüge jener Methoden, welche in Lehre und Praxis überhaupt eine Bedeutung erlangt haben. Vorzugsweise aber soll er mit den allgemeinen, theoretischen Grundlagen vertraut werden, wodurch es ihm allein möglich wird, jedes Verfahren leicht zu verstehen und zu beurteilen, wenn dasselbe auch nicht besonders erörtert oder erwähnt wurde.

Unter den vorhandenen Büchern über Forsteinrichtung findet sich keines, welches die Fortschritte der neueren Zeit auf diesem Gebiete gebührend würdigt. Dies rechtfertigt das Erscheinen meines Buches, wenn dasselbe seinen Zweck vielleicht auch in etwas unvollkommenerer Weise erfüllt, als ich es selbst wünsche.

Manche brauchbare Körner der Wahrheit finden sich bereits in der älteren Literatur, man hat ihnen jedoch nicht die verdiente Beachtung geschenkt; erst Preßler blieb es vorbehalten, durch den Ausbau seiner forstlichen Finanzrechnung eine neue Bahn zu brechen, der Forstwirtschaft richtig rechnen zu lehren. Die Zukunft wird dies noch mehr anerkennen, als die Gegenwart. Dem Einflusse der in neuerer Zeit

Inhalt.

Einleitung.

I. Buch.

Allgemeine Grundlagen.

I. Abschnitt.

II. Abschnitt.

Aus der Zuwachslehre.

III. Abschnitt.

Der Umtrieb.

IV. Abschnitt.
Das normale Altersklassenverhältnis.

V. Abschnitt.
Der Normalvorrat.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsberechnung.

B. Vom Standpunkte der Finanzrechnung.

VI. Abschnitt.
Verhältnis zwischen Materialvorrat und Zuwachs im Normalwalde.

VII. Abschnitt.
Der normale Hiebssatz.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsberechnung.

B. Vom Standpunkte der Finanzrechnung.

VIII. Abschnitt.
Betriebsklassen. (Wirtschaftsklassen.)

IX. Abschnitt.
Der wirkliche Wald.

II. Buch.

Anwendungen.

A. Vorarbeiten.

I. Abschnitt.

Forstvermessung.

(Geometrische Vorarbeiten.)

II. Abschnitt.

Forstabschätzung.

(Taxatorische Vorarbeiten.)

1. Ermittelung der Standortsverhältnisse.

2. Ermittelung der Bestandsverhältnisse.

A. Vorbereitungsarbeiten.

B. Bestandsbeschreibung.

B. Waldeinteilung.

C. Ertragsbestimmung.

I. Die Flächenmethoden.

II. Die Massenmethoden.

III. Die kombinierten Methoden.

§. Seite

A. Die zehnjährigen oder Hauptrevisionen.

B. Die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen.

Anhang.

Die derzeitigen hauptsächlichsten Forsteinrichtungsverfahren in Deutschland und Österreich.

Einleitung.

§ 1.

Vorbemerkung.

Der Zweck der Forstwirtschaft ist die möglichst vorteilhafte Benutzung des zur Holzzucht bestimmten Grund und Bodens.

Wirken keine Nebenrücksichten modifizierend ein, so ist diese vorteilhafteste Benutzung gleichbedeutend mit dem größten Reinertrage oder der höchsten Verzinsung aller in der Wirtschaft tätigen Kapitale, oder auch mit dem höchsten Unternehmergewinn.

Diesem nächstliegenden Zwecke des höchsten Reinertrages entziehen sich nur solche Wälder, die entweder als eigentliche Schutzwaldungen anzusehen sind, oder gewisse Bedürfnisse einer Gegend mit bestimmten Sortimenten volkswirtschaftlich nachweisbar befriedigen müssen, oder endlich Luxuswälder, d. h. solche, die von ihren Besitzern z. B. zur Verschönerung der Gegend als großartige, natürliche Parkanlagen angesehen werden, die als Tiergärten dienen sollen u. s. w.

Faßt man den Begriff Reinertrag entsprechend weit, so lassen sich die zuletzt genannten Ausnahmen alle auf die Regel zurückführen; denn es ist der Schutz ebenfalls ein Ertrag, ebenso die Befriedigung eines gewissen Holzbedarfes, ebenso endlich die Gewährung persönlichen Genusses.

Die Eigentümlichkeiten des Holzes, daß dasselbe zu den unentbehrlichen Gütern zu rechnen und für den weiteren Handel eine schwerfällige Ware ist, ferner der Umstand, daß bei der Waldwirtschaft Anbau und Ernte in der Regel durch weite Zeiträume von einander getrennt liegen, ließen bald die Ermittelung des möglichen Ertrages als wirtschaftliche Notwendigkeit erscheinen. Je schwieriger die Lösung dieser Aufgabe zu sein schien oder wirklich auch war, desto mehr bemühten sich die Männer der Wissenschaft, den Weg zu finden und zu

ebnen, der zum Ziele führen sollte. Selbstverständlich konnte das leitende Prinzip nicht aus dem wirren Zustande der meisten Wälder gewonnen werden, sondern man mußte sich einfache, künstliche Waldzustände denken, die unbeeinflußt von allen den regelmäßigen Betrieb störenden Ereignissen blieben. Nur auf diese Weise konnte man sich eine brauchbare Grundlage im Bild und Wesen des sogenannten Normalwaldes schaffen, welche für die Behandlung wirklicher Waldzustände ebenso unentbehrlich ist, wie die für einfache mathematische Körperformen — Kegel und Walze — entwickelten Berechnungsformeln zur Kubierung der Bäume, obgleich diese selbst keine regelmäßigen Körper sind. Ja diese im Normalwalde gefundene, ihrem Wesen nach hauptsächlich mathematische Grundlage war noch mehr, sie bildete das Ziel, auf welches man mehr oder weniger direkt den vorhandenen, abnormen Zustand des Waldes hinzulenken suchte, wenn man sich auch wohl bewußt blieb, daß dieses Ideal niemals ganz zu erreichen sei.

§ 2.

Der Ertrag.

Der Ertrag ist Folge der in der Wirtschaft tätigen Faktoren Arbeit und Kapital. (Unter letzterem den Grund und Boden mit eingerechnet.) Er setzt sich also seiner Entstehung nach zusammen aus Arbeitslohn und Kapitalzins.

Rohertrag ist die Summe aller während eines gewissen Zeitraumes durch die Wirtschaft produzierten Güter.

Befreit man den Rohertrag des Waldes von den jährlich zu zahlenden Arbeitskosten und Steuern, so erhält man die Waldrente, das heißt einen Ertrag, in welchem die Zinsen aller Wirtschaftskapitale noch mit inbegriffen sind.

Bringt man von dem Rohertrage sämtliche Produktionskosten, also nicht bloß den Aufwand für Arbeit und Steuern, sondern auch die Zinsen aller Wirtschaftskapitale in Abzug, so findet man in der Differenz den Unternehmergewinn.

Scheidet man den Grund und Boden aus der Summe der in der Wirtschaft tätigen Kapitale aus, so erhält man in der Differenz zwischen Rohertrag und Produktionskosten (exkl. Zins für das Bodenkapital) die Bodenrente, den Bodenreinertrag.

Der allgemein übliche Maßstab zur Messung aller Kosten und Erträge ist das Geld.

Als bestimmten Rechnungszeitraum wählt man für die Forstwirtschaft das Jahr. —

Seinem Wesen nach unterscheidet die Forstwissenschaft den Rohertrag eines Waldes in

Hauptnutzungen und
Nebennutzungen.

Erstere umfassen die eigentliche Holznutzung. Das Holz (inklusive Rinde) ist Hauptprodukt der Waldwirtschaft. — Die Nebennutzungen bestehen aus allen übrigen Waldprodukten: Streu, Gras, Früchten, Bestandteilen des Grund und Bodens, Jagd u. s. w. und aus Rechten.

Die Hauptnutzungen zerfallen wiederum in

Abtriebs- (oder Haubarkeits-) und Zwischennutzungen.

Die Abtriebsnutzung erfolgt durch den Abtrieb der Bestände, wobei unter Voraussetzung einer fortzusetzenden Waldwirtschaft die Begründung neuer Bestände notwendig wird. Die Zwischennutzungen bestehen aus allen jenen Holzerträgen, welche während des Lebens eines Bestandes bis zu dessen Abtrieb eingehen.

Ihres im Verhältnis zur Abtriebsnutzung frühzeitigeren Einganges wegen nennt man die Zwischennutzungen auch Vorerträge, darf dabei aber nicht übersehen, daß zu letzteren auch Nebennutzungen, wie Gras, Erträge des Waldfeldbaues u. s. w. gehören.

Vielfach bezeichnet man noch heute die Abtriebsnutzungen mit dem Ausdruck Hauptnutzungen. Es ist das nicht ganz richtig, auch muß man dann im Gegensatz zu den Nebennutzungen von Hauptnutzungen im weiteren Sinne, im Gegensatz zu den Zwischennutzungen von Hauptnutzungen im engeren Sinne reden (z. B. Weber **190**, S. 38). — Im Königreich Sachsen wurde durch die „Instruktion in Bezug auf die Forsttaxationsnachträge" vom Jahre 1873 der Ausdruck „Abtriebsnutzung" an Stelle des bis dahin üblichen „Hauptnutzung" eingeführt.

§ 3.

Der Nachhaltsbetrieb.

Ein Wald wird nachhaltig bewirtschaftet, wenn man für die Wiederverjüngung aller abgetriebenen Bestände sorgt, sodaß dadurch der Boden der Holzzucht dauernd erhalten bleibt.

Der regelmäßige Eingang jährlicher Nutzungen ist nicht Bedingung der Nachhaltigkeit.

Nach Maßgabe des Einganges der Abtriebsnutzung unterscheidet man:

a. Aussetzenden Betrieb, bei welchem nur in gewissen Zeiträumen, aber nicht alljährlich eine Abtriebsnutzung erfolgt;

b. Jährlichen Nachhaltsbetrieb, mit jährlich eingehender Abtriebsnutzung.

Nach dem gewöhnlichen Sinne des Wortes kann man vom „jährlichen Nachhaltsbetriebe" nicht auch eine Gleichheit der Jahresnutzung verlangen, sei es auch nur eine annähernde. Die Wissenschaft muß indessen auch dieser Anforderung Rechnung tragen, und bezeichnet man einen solchen Betrieb mit dem Namen: „strenger" jährlicher Nachhaltsbetrieb. C. Heyer unterscheidet in diesem Sinne „strengeren" und „strengsten" jährlichen Nachhaltsbetrieb (60, 3. Auflage, Seite 11 u. f.).

Eine für sich bestehende, isolierte Waldparzelle, deren Bestand stets im u ten Lebensjahre abgetrieben wird, liefert alle u Jahre eine Abtriebsnutzung. Vorausgesetzt ist hierbei die die Nachhaltigkeit bedingende Wiederverjüngung. Es ist dies die einfachste Form des aussetzenden Betriebes.

Vereinigt man eine Anzahl verschieden alter Bestände, deren jeder in seinem u ten Lebensjahre zum Abtriebe kommt, zu einem Wirtschaftsganzen, so werden nachhaltig in kürzeren als u jährigen Zwischenräumen, Abtriebsnutzungen eingehen. Wäre z. B. u = 60, und der Wald enthielte 4 Bestände von 50, 40, 20 und 10 jährigem Alter, so würden von jetzt an gerechnet Abtriebsnutzungen erfolgen

nach 10, 20, 40 und 50,
„ 70, 80, 100 „ 110,
„ 130, 140, 160 „ 170 Jahren
u. s. w.

Alle 60 Jahre wäre die gegenwärtige Altersstufenfolge wieder vorhanden. — Ein solcher Betrieb ist zwar noch ein aussetzender, bildet jedoch bereits den Übergang zum jährlichen Nachhaltsbetriebe.

Vereinigt eine Wirtschaft dagegen u derartige Bestände in einer solchen Altersstufenfolge und Reihe, daß alle Jahre ein Glied der letzteren abgetrieben werden kann, so gibt sie uns das Bild des jährlichen Nachhaltsbetriebes.

Gewähren die einzelnen Glieder der Reihe bei ihrem Abtriebe nicht gleiche Massenerträge, so haben wir es nur mit einem jährlichen Nachhaltsbetriebe im einfachsten, allgemeinen Sinne des Wortes zu tun. Diese Verschiedenheit der Erträge kann, abgesehen von den immer unvermeidlichen Störungen des Betriebes, als bleibende bedingt werden durch verschiedene, mit der Standortsbonität nicht im Verhältnisse

stehende Flächengröße der einzelnen Bestände, oder auch nur als vorübergehende durch Unregelmäßigkeiten der Altersstufenfolge, sodaß zum Beispiel an Stelle von 10 in regelmäßiger Abstufung 20 bis 29 jährigen Beständen 10 gleichalte vorhanden wären, wodurch deren nächstes Abtriebsalter abnorm würde.

Sind dagegen die einzelnen Glieder der Reihe bei ihrem Abtriebe gleich massenhaltig, ist also die Altersstufenfolge der 0 bis u — 1 oder der 1 bis u jährigen Bestände vollständig regelmäßig vorhanden, sind ferner bei gleicher Bonität oder Ertragsfähigkeit die einzelnen Bestände gleich groß, oder steht deren Flächenausdehnung im richtigen, nämlich umgekehrten Verhältnisse zur Standortsbonität, so entspricht der Wald der Form des strengen jährlichen Nachhaltsbetriebes.

Die rein ideale Form dieses Nachhaltsbetriebes im Sinne gleicher Werte der Abtriebsnutzungen sei hier nur beiläufig erwähnt, da es wegen der Veränderlichkeit der Holzpreise eigentlich unmöglich ist, auf dieses Ziel wirklich zuzusteuern. Nur als Lehrbeispiel hat ein solcher auf dem Papiere entworfener Waldzustand Bedeutung.

Vielfach wird in der Litteratur unter Nachhaltsbetrieb der „jährliche Nachhaltsbetrieb" im Gegensatz zum „aussetzenden Betrieb" verstanden. Ob man den Begriff der Nachhaltigkeit so oder anders erklären will, bleibt ohne praktische Bedeutung.

Immer ist im Auge zu behalten, daß ein Wald mit jährlichem Nachhaltsbetriebe zusammengesetzt ist aus einzelnen Beständen oder Bestandsgruppen, die für sich betrachtet im aussetzenden Betriebe bewirtschaftet werden.

§ 4.

Aufgabe und Begriff der Forsteinrichtung.

Die Aufgabe der Forsteinrichtung ist die, den gesamten Wirtschaftsbetrieb in einem Walde zeitlich und räumlich so zu ordnen, daß der Zweck der Wirtschaft möglichst erreicht werde.

Anstatt des Wortes Forsteinrichtung, welches sich nicht bloß in Sachsen, sondern auch anderwärts historische Berechtigung erworben, werden in Litteratur und Praxis auch noch andere Ausdrücke gebraucht, namentlich: Forstbetriebseinrichtung, Betriebsregulierung, Forsttaxation, Forstsystemisierung (in Österreich). Die Ertragsbestimmung (Waldertragsregelung) ist nicht gleichbedeutend mit Forsteinrichtung, sondern ein wesentlicher Teil derselben.

Da die Nebennutzungen nicht Hauptzweck der Forstwirtschaft sein können, wenn deren Erträge auch manchmal sehr bedeutende sind,

hat es die Forsteinrichtung mit ihnen nur als mit mehr oder weniger modifizierend einwirkenden Faktoren zu tun.

Für sehr kleine, im einfachsten, aussetzenden Betriebe zu bewirtschaftende Wälder oder Wäldchen kann von einer Forsteinrichtung kaum die Rede sein. Deren Aufgabe beschränkt sich hier in der Hauptsache auf Ermittelung des zweckmäßigsten Abtriebsalters für Haupt- und Zwischenbestand. Anders bei größeren Waldungen. Für diese machen die im § 1 angedeuteten Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft eine gewisse Regelmäßigkeit des Rohertrages notwendig. Die Absatzfähigkeit des Produktes würde leiden, wollte man es in ganz unregelmäßigen Zeiträumen bald in sehr großen, bald in sehr kleinen Massen dem Markte zuführen. Dazu kommt noch die Berücksichtigung der Arbeiterverhältnisse; man wird sich einen tüchtigen Holzhauerstand nur dann erhalten, wenn man möglichst dauernde Arbeit gibt. — Äußere Verhältnisse ziehen der Wirtschaft hier engere, dort weitere Grenzen, indem sie mehr oder weniger die Regelmäßigkeit der jährlichen Nutzung fordern. Ja es giebt Fälle, in welchen eine fast ganz gleiche Jahresnutzung, also der strenge jährliche Nachhaltsbetrieb nötig oder wünschenswert ist; z. B. gesetzliche Beschränkungen der Fideikommißwälder, Anforderungen großer und wichtiger, holzkonsumierender Gewerbe, z. B. Hüttenbetrieb u. s. w.

Eine innere Notwendigkeit der Waldwirtschaft ist der strenge Nachhaltsbetrieb nicht. Die Aufgabe der Einrichtung und der mit ihr Hand in Hand gehenden Ertragsbestimmung kann also auch nicht lediglich darin bestehen, einen Wald diesem Ziele zuzuführen. Die Ordnung des Wirtschaftsbetriebes soll aber insoweit unter Berücksichtigung der Anforderungen des jährlichen Nachhaltsbetriebes erfolgen, als es bestimmte Waldverhältnisse notwendig machen. Soll dies auf Kosten des höchsten Reinertrages geschehen, so müssen derartige Opfer wirtschaftlich gerechtfertigt werden können.

§ 5.

Einteilung der Lehre der Forsteinrichtung.

Sie hat zu behandeln:

1. Die allgemeinen theoretischen Grundlagen, auf welche sich die Einrichtung stützen muß.
2. Die Ausführung der zur Einrichtung nötigen Arbeiten selbst.

Letztere zerfallen ihrer Natur nach in:

A. Vorarbeiten.
B. Waldeinteilung.
C. Ertragsbestimmung.
D. Zusammenstellung des Wirtschaftsplanes.
E. Erhaltung und Fortbildung des Einrichtungswerkes.

§ 6.

Litteratur.

Nachstehend sind die meisten Werke über Forsteinrichtung und aus dem großen Gebiete der Forstmathematik namentlich die wichtigsten über Holzmeßkunde verzeichnet, besonders jene, welche die Zuwachslehre, Formzahlen und Ertragstafeln behandeln. Von den vielen Instruktionen und von den zahlreichen, wertvollen Abhandlungen in forstlichen Zeitschriften wurden hier nur einige wenige besonders genannt. Wer sich vollständiger über die ältere Litteratur unterrichten will, ist auf die Repertorien von (Enslin) Engelmann, Pfeil, Laurop, Schneider und Baldamus zu verweisen.

Wo im Buche selbst die hier aufgeführten Bücher und Abhandlungen zu nennen sind, ist das nicht unter Angabe der Titel, sondern mit Hilfe der hier beigeschriebenen Ziffern geschehen.

1. **Büchting**: Kurzgefaßter Entwurf der Jägerei u. s. w. Halle 1756; 2. Aufl. 1768.
2. Derselbe: Beiträge zur praktischen Forstwissenschaft u. s. w. Quedlinburg 1799; 2. Aufl. 1813.
3. **J. G. Beckmann**: Anweisung zu einer pfleglichen Forstwirtschaft. Chemnitz 1759; 2. Aufl. 1766.
4. **v. Oppel**: Die Abteilung der Gehölze in jährliche Gehaue. Freiberg 1760; 3. Aufl. Dresden 1791.
5. **Vierenklee**: Mathematische Anfangsgründe der Arithmetik und Geometrie u. s. w. Leipzig 1767; 2. Aufl. 1797.
6. **Oettelt**: Praktischer Beweis, daß die Mathesis bei dem Forstwesen unentbehrliche Dienste tue. Eisenach 1765; 3. Aufl. 1786.
7. Derselbe: Abschilderung eines redlichen und geschickten Försters u. s. w. Eisenach 1768; 4. Aufl. 1799.
8. **Maurer**: Betrachtungen über einige sich neuerlich in die Forstwissenschaft eingeschlichene irrige Lehrsätze und Künsteleien, wie auch andere nützliche Gegenstände für die Liebhaber und Anfänger der Forstwissenschaft. Leipzig 1783.
9. **Däzel**: Praktische Anleitung zur Taxierung der Wälder u. s. w. München 1786; 2. Aufl. u. d. T. Prakt. Anl. zur Forstwirtschaft u. s. w. 1788.
10. Derselbe: Über Forsttaxierung und Ausmittelung des jährlichen nachhaltigen Ertrages. München 1793.

11. **Trunk**: Neues, vollständiges Forstlehrbuch u. s. w. Freiburg 1788 und Frankfurt 1789.
12. **Hennert**: Anweisung zur Taxation der Forsten u. s. w. 2 Tle. Berlin und Stettin 1791 und 1795; 2. Aufl. 1803.
13. **Wiesenhavern**: Anleitung zu der neuen, auf Physik und Mathematik gegründeten Forstabschätzung und Forstflächeneinteilung in jährliche proportionale Schläge u. s. w. Breslau, Hirschberg und Lissa 1794.
14. (**Paulsen**): Kurze praktische Anweisung zum Forstwesen oder Grundsätze über die vorteilhafteste Einrichtung der Forsthaushaltung und über Ausmittelung des Werts vom Forstgrunde, besonders auf die Grafschaft Lippe angewendet, verfasset von einem Forstmanne und herausgegeben von G. F. Führer, Fürstl. Lippeschen Kammerrat, nebst einer Vorrede vom Königl. Kurfürstl. Herrn Oberförster **Kuntze** zu Erzen. Detmold 1795; 2. Aufl. 1797.
15. **G. L. Hartig**: Anweisung zur Taxation der Forste u. s. w. 1. Aufl. in 1 Bd. Gießen 1795; 2., 3. u. 4. Aufl. in 2 Bdn. 1804 u. 1805, 1813, 1819.
16. Derselbe: Neue Instruktionen für die Königlich Preußischen Forstgeometer und Forsttaxatoren. Berlin 1819; 2. Aufl. 1836.
17. Derselbe: Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange u. s. w. Berlin und Reutlingen 1831/32.
18. **v. Seutter**: Entwurf der Grundsätze, nach welchen der Bestand sämtlicher Waldungen der Reichsstadt Ulmischen Herrschaft aufgenommen und ihre jährliche Benutzung reguliert werden kann. Ulm 1797.
19. **Späth**: Anleitung, die Mathematik und physikalische Chemie auf das Forstwesen und forstliche Kamerale nützlich anzuwenden. Nürnberg 1797.
20. **Schilcher**: Über die zweckmäßigste Methode den Ertrag der Waldungen zu bestimmen. Stuttgart 1796.
21. **H. Cotta**: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. Berlin 1804.
22. Derselbe: Abriß einer Anweisung zur Vermessung, Beschreibung, Schätzung und forstwirtschaftlichen Einteilung der Waldungen. Dresden 1815.
23. Derselbe: Anweisung zur Forsteinrichtung u. Abschätzung, I. Teil. Dresden 1820.
24. Derselbe: Grundriß der Forstwissenschaft. Dresden u. Leipzig 1832; 6. Aufl. von seinen Enkeln Heinrich und Ernst v. Cotta, Leipzig 1872.
25. Derselbe: Erläuterung der Forsteinrichtung durch ein ausgeführtes Beispiel. Als Zugabe zu „Grundriß der Forstwissenschaft" und als II. Teil der „Anweisung" u. s. w. Dresden und Leipzig 1832.
26. **v. Kropff**: System und Grundsätze bei Vermessung, Einteilung, Abschätzung, Bewirtschaftung und Kultur der Forsten u. s. w. Berlin 1807.
27. **Hoßfeld**: Niedere und höhere praktische Stereometrie, oder kurze und leichte Messung aller regel- und unregelmäßigen Körper und selbst der Bäume im Walde, nebst einer gründlichen Anweisung zur Taxation des Holzgehalts einzelner Bäume u. Bestände ganzer Wälder u. s. w. Leipzig 1812.
28. Derselbe: Forsttaxation nach ihrem ganzen Umfange. 2 Bde. Hildburghausen 1823 und 1824.
29. **König**: Anleitung zur Holztaxation u. s. w. Gotha 1813.

30. Derselbe: Die Forstmathematik in den Grenzen wirtschaftlicher Anwendung, nebst Hilfstafeln u. s. w. Gotha 1835; 5. Aufl. von Grebe, 1864.

31. Hundeshagen: Encyklopädie der Forstwissenschaft. Zweite Abteilung, forstliche Gewerbslehre. Tübingen 1821; 4. Aufl. von Klauprecht, 1843.

32. Derselbe: Die Forstabschätzung auf neuen, wissenschaftlichen Grundlagen u. s. w. Tübingen 1826; 2. Aufl. von Klauprecht, 1848.

33. André: Versuch einer zeitgemäßen Forstorganisation. Prag 1823; 2. Aufl. 1830.

34. Derselbe: Einfachste, den höchsten Ertrag und die Nachhaltigkeit ganz sicherstellende Forstwirtschaftsmethode, mittels einer auf Abschätzung, Schlageinteilung und Bewirtschaftungsplan gegründeten und allgemein faßlichen Forstbetriebsregulierung. Prag 1832.

35. J. Hoffmann: Die Forsttaxation für angehende und ausübende Forstmänner und Kameralisten. Gotha 1823.

36. v. Klipstein: Versuch einer Anweisung zur Forstbetriebsregulierung. Gießen 1823.

37. E. F. Hartig: Die Forstbetriebseinrichtung nach staatswirtschaftlichen Grundsätzen. Kassel 1825.

38. Derselbe: Anweisung zur Aufstellung und Ausführung der jährlichen Forstwirtschaftsplane u. s. w. Gießen 1826.

39. Reber: Grundsätze der Waldtaxation, Wirtschaftseinrichtung und Waldwertsberechnung. Bamberg 1827; 2. Aufl. Kempten 1840.

40. Liebich: Handbuch für Forsttaxatoren und die es werden wollen. Prag 1830.

41. Derselbe: Die Forstbetriebsregulierung mit Rücksicht auf das Bedürfnis unserer Zeit. Prag 1836.

42. Zötl: Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge u. s. w. Wien 1831.

43. Pfeil: Die Forsttaxation. Berlin 1833; 2. Aufl. 1843; 3. Aufl. Leipzig 1858.

44. Guimbel: Die Feststellung des nachhaltigen Ertrages der Waldungen. Gotha 1834.

45. v. Wedekind: Anleitung zur Betriebsregulierung und Holzertragsschätzung der Forste. Darmstadt 1834; 2. Aufl. u. d. T. Instruktion für die Betriebsregulierung und Holzertragsschätzung der Forste. Darmstadt 1839.

46. Derselbe: Die Fachwerksmethoden der Betriebsregulierung und Holzertragsschätzung der Forste u. s. w. Frankfurt a. M. 1843.

47. Winkler: Waldwertschätzung. I. Abteilung, die Materialschätzung und Ertragserhebung u. s. w. Wien 1835; 2. Aufl. 1838/41.

48. Grabner: Grundzüge der Forstwirtschaftslehre für Forstmänner und Waldbesitzer. 1. u. 2. Bd. Wien 1841 und 1856; 3. Aufl. u. d. T. Die Forstwirtschaftslehre u. s. w. von Wessely, 1866.

49. Pernitzsch: Anleitung zur Einrichtung, zweckmäßigen Verwaltung und möglichst hohen Benutzung der Forste, vorzüglich der Privatforste. Leipzig 1836; 2. unveränderte Aufl., 1843.

50. Derselbe: Untersuchungen über Zuwachs, Bewirtschaftung, Ertrag, Rente u. s. w. der Wälder. Frankfurt a. M. 1842.

51. K. L. Martin: Der Wälder Zustand und Holzertrag u. s. w. München 1836.

52. Hlava: Darstellung einer einfachen Abschätzung und Einteilung der Hoch- und Niederwälder u. s. w. Wien 1837.

53. **de Salomon**: Traité de l'aménagement des forêts etc. Paris, Mulhouse, Nancy 1837.

54. **Smalian**: Beitrag zur Holzmeßkunst. Stralsund 1837.

55. Derselbe: Anleitung zur Untersuchung und Feststellung des Waldzustandes, der Forsteinrichtung, des Ertrages und Geldwertes der Forste u. s. w. Berlin 1840.

56. Derselbe: Buchenhochwaldbetrieb und Schätzung der Forstbeläufe Hagen und Rusewase, Forstreviers Werder u. s. w. Stralsund 1846.

57. **Karl**: Grundzüge einer wissenschaftlich begründeten Forstbetriebsregulierungsmethode u. s. w. Sigmaringen 1838.

58. Derselbe: Ausführliche Abhandlung über die Ermittelung des richtigen Holzbestandalters u. s. w. Frankfurt a. M. 1847.

59. Derselbe: Die Forstbetriebsregulierung nach der Fachwerksmethode auf wissenschaftlichen Grundlagen. Stuttgart 1851.

60. **Carl Heyer**: Die Waldertragsregelung. Gießen 1841; 2. und 3. Aufl. von Gustav Heyer, 1862 und 1883.

61. Derselbe: Die Hauptmethoden zur Waldertragsregelung u. s. w. Gießen 1848.

62. Derselbe: Der Waldbau oder die Forstproduktenzucht. Leipzig 1854; 2. Aufl. 1864 und 3. Aufl. 1878 von G. Heyer; 4. Aufl. 1893 von Heß.

63. **Maron**: Anleitung für Privatwaldeigentümer zur eigenen Ermittelung des nachhaltigen Materialertrages einer Forst u. s. w. Posen 1841; 2. Aufl. 1844.

64. **J. C. L. Schultze**: Lehrbuch der Forstwissenschaft u. s. w. Davon II. Teil: Die Forstbetriebsregulierung. Lüneburg 1841.

65. **Arnsperger**: Die Forsttaxation behufs der Servitutablösung, Waldteilung und Waldwertberechnung. Karlsruhe 1841.

66. **Theodor Hartig**: Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rotbuche u. s. w. Berlin 1847; 2. unveränd. Aufl. 1851.

67. Derselbe: System und Anleitung zum Studium der Forstwirtschaftslehre. Leipzig 1858.

68. **Krauß**: Die Ermittelung des nachhaltigen Ertrags der Wälder. Kassel 1848.

69. **Eduard Heyer**: Die Waldertragsregelungsverfahren der Herren Dr. Carl Heyer und H. Karl, nach ihren Prinzipien geprüft und verglichen. Gießen 1846.

70. Derselbe: Beitrag zur näheren Würdigung des Flächenfachwerks. Gießen 1852.

71. Derselbe: Flächenteilung und Ertragsberechnungsformeln. Gießen 1859.

72. Derselbe: Zur Holzmassenermittlung, Bonitierung und Kritik der Taxationsmethoden. Gießen 1861.

73. **Burckhardt**: Forstliche Hilfstafeln. I. Abt. Hannover 1852; 2. und 3. Aufl. u. d. T. Hilfstafeln für Forsttaxatoren u. zum forstwirtschaftl. Gebrauch. Hannover 1861 und 1873.

74. **Gustav Heyer**: Über die Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. Dessau 1852.

75. Derselbe: Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten. Erlangen 1852.

76. Derselbe: Anleitung zur Waldwertrechnung. Leipzig 1865; 2. Aufl. 1876 3. Aufl. mit einem Abriß der forstlichen Statik 1883; 4. Aufl. von Wimmenauer, Leipzig 1892.

77. Derselbe: Handbuch der forstlichen Statik. I. Abteilung: Die Methoden der forstlichen Rentabilitätsrechnung. Leipzig 1871.

78. v. Berg: Das Forsteinrichtungswesen im Königreich Sachsen. Leipzig 1854.

79. Feistmantel: Allgemeine Waldbestandstafeln u. s. w. Wien 1854; 2. Aufl. von Rokitansky, Wien 1876.

80. W. Jäger: Holzbestandsregelung und Ertragsermittelung der Hochwälder. Neuböddeken 1854; 2. unveränd. Aufl. Leipzig 1861.

81. Breymann: Anleitung zur Waldwertberechnung, sowie zur Berechnung des Holzzuwachses und nachhaltigen Ertrages der Wälder. Wien 1855.

82. Derselbe, Anleitung zur Holzmeßkunst, Waldertragsbestimmung und Waldwertberechnung. Wien 1868.

83. Grebe: Der Buchenhochwaldbetrieb. Eisenach 1856.

84. Derselbe: Die Betriebs- und Ertragsregulierung der Forsten. Wien 1867; 2. Aufl. 1879.

85. Preßler: Der rationelle Waldwirt und sein Waldbau des höchsten Ertrags u. s. w.
1. Heft: Des Waldbaus Zustände und Zwecke. Dresden 1858.
2. u. 3. Heft: Die forstliche Finanzrechnung. Dresden 1859.
4. Heft: Der Hochwaldbetrieb der höchsten Bodenkraft. Dresden 1865.
5. Heft: Der Waldbau des Nationalökonomen. Dresden 1865.
6. Heft: Das Gesetz der Stammbildung. Leipzig 1865.
7. Heft: Zur Forstzuwachskunde mit besonderer Beziehung auf den Zuwachsbohrer. Dresden 1868.
8. Heft: Die neuere Opposition gegen Einführung eines nationalökonomisch und forsttechnisch korrekten Reinertragswaldbaues. Tharand und Leipzig 1880.
9. Heft: Die beiden Weiserprozente. Tharand und Leipzig 1885.
(Hierzu außerdem verschiedene Supplemente und Flugblätter.)

86. Derselbe: Forstliches Hilfsbuch. Leipzig 1869. Erster Teil (Tafelwerk) neu aufgelegt, Berlin 1874; Zweiter Teil (Textwerk) neu aufgelegt, Tharand und Leipzig 1886.

87. Derselbe: Forstliche Kubierungstafeln. Im Auftrage des Königl. Sächs. Finanzministeriums bearbeitet. Leipzig 1871. — 7. bis 11. Aufl. von Neumeister, Wien 1890—1898.

88. Derselbe: Forstliche Ertrags- und Bonitierungstafeln. Leipzig 1870; 2 Aufl. Tharand und Leipzig 1878.

89. Derselbe: Die Hauptlehren des Forstbetriebs und seiner Einrichtung im Sinne eines forstwissenschaftlich und volkswirtschaftlich korrekten Reinertragswaldbaus. 2. und selbständige Hälfte des forstlichen Hilfsbuchs. Leipzig 1871. — U. d. T.: Zur Forst- und Forstbetriebseinrichtung der höchsten Wald- bei höchster Bodenrente und Instruktion zur Einrichtung und Bewirtschaftung eines Reviers als 4. Auflage vom „Hochwaldsideal" von Neumeister, Wien 1888.

90. **Derselbe**: Zum Zuwachsbohrer. Gebrauchsanweisung. (3. Aufl.) Tharand und Leipzig 1883. 4. Aufl. von Neumeister, Wien 1898.

91. **Derselbe** und **Kunze**: Die Holzmeßkunst in ihrem ganzen Umfange. 1 Bd. Holzwirtschaftliche Tafeln von Preßler. Berlin 1872. 2. Bd. Lehrbuch der Holzmeßkunst von Kunze. Berlin 1873.

92. **Draudt**: Die Ermittelung der Holzmassen. Gießen 1860.

93. **Albert**: Lehrbuch der forstlichen Betriebsregulierung. Wien 1861.

94. **Robert** und **Julius Micklitz**: Beleuchtung der Grundsätze und Regeln des rationellen Waldwirtes u. s. w. Olmütz 1861.

95. **Baur**: Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände nach Masse, Alter und Zuwachs. Wien 1861; 4. Aufl. u. d. T.: Die Holzmeßkunde. Anleitung u. s. w. Berlin 1891.

96. **Derselbe**: Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. Stuttgart 1876.

97. **Derselbe**: Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. Ausgeführt von dem Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten und in dessen Auftrag bearbeitet. Augsburg 1879.

98. **Derselbe**: Die Rotbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form u. s. w. Berlin 1881.

99. **Derselbe**: Formzahlen und Massentafeln für die Fichte. Auf Grund der vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten erhobenen Materialien bearbeitet. Berlin 1890.

100. **Robert Hartig**: Vergleichende Untersuchungen über den Wachstumsgang und Ertrag der Rotbuche und Eiche im Spessart, der Rotbuche im östlichen Wesergebirge, der Kiefer in Pommern und der Weißtanne im Schwarzwalde. Stuttgart 1865.

101. **Derselbe**: Die Rentabilität der Fichtennutzholz- u. Buchenbrennholzwirtschaft im Harze und im Wesergebirge. Stuttgart 1868.

102. **Derselbe** und **Weber**: Das Holz der Rotbuche u. s. w. Berlin 1888.

103. **Funke**: Die Forstbetriebseinrichtung nach Cotta's Prinzip u. s. w. Tetschen 1865.

104. **v. Glauer**: Die Forsteinrichtung u. s. w. Berlin 1865.

105. **Stahl**: Beiträge zur Holzertragskunde u. s. w. Berlin 1865.

106. Festschrift für die XXV. Versammlung Deutscher Land- und Forstwirte zu Dresden 1865. 2. Teil. Dresden 1865.

107. **v. Hagen**: Die forstlichen Verhältnisse Preußens. Berlin 1867. S. 131 u. f. 2. Aufl. von Donner. Berlin 1883, 1. Bd., S. 162 u. f. 3. Aufl. von Donner. Berlin 1894, 1. Bd., S. 193 u. f.

108. **v. Seckendorff**: Beiträge zur Waldwertrechnung und forstlichen Statik. In „Supplemente zur Allgemeinen Forst- u. Jagdzeitung". VI. Bd. 1868.

109. **Derselbe**: Untersuchungen über den Festgehalt der Raummaße u. s. w., in „Mitteilungen a. d. forstl. Versuchswesen Österreichs". I. Bd. Wien 1878.

110. **Middeldorpf**: Anleitung zur Waldeinteilung, Schätzung, Wertberechnung u. s. w. Berlin 1868.

111. **Schuster**: Die Hauptlehren der rationellen Forstwissenschaft, begründet mittels der logarithmischen Linie und Reinertragskurve u. s. w. Dresden 1869.

112. **Püschel**: Die Forsteinrichtung oder Vermessung und Einteilung der Forsten, Ausarbeitung von Wirtschaftsplänen u. Ertragsberechnung. Dessau 1869.
113. Derselbe: Die Baummessung und Inhaltsberechnung nach Formzahlen und Massentafeln u. s. w. Leipzig 1871.
114. **Bernhardt**: Geschichte des Waldeigentums, der Waldwirtschaft und der Forstwissenschaft in Deutschland. 3 Bde. Berlin 1872, 1874 u. 1875.
115. **Riniker**: Über Baumform und Bestandsmasse. Aarau 1873.
116. **Denzin**: Zur Kenntnis und Würdigung des Massenfachwerks. Darmstadt. (Sonderabzug aus „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung", 1874 bis 1877.)
117. Derselbe: Zur Kenntnis der Fachwerksmethoden 1883. (Sonderabdruck aus „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung", 1883.)
118. **Puton**: L'aménagement des forêts. Paris 1874.
119. **Kadner**: Die Forstwirtschaftseinrichtung in Bayern u. s. w. Trier 1875.
120. **Kunze**: Lehrbuch der Holzmeßkunst. Berlin 1873. (Dieses Lehrbuch ist der 2. Bd. des von Preßler und Kunze herausgegebenen Werkes: „Die Holzmeßkunst in ihrem ganzen Umfange". Den 1. Bd.: „Holzwirtschaftliche Tafeln", verfaßte Preßler.)
121. Derselbe: Beitrag zur Kenntnis des Ertrages der Fichte auf normal bestockten Flächen. Tharander forstliches Jahrbuch, Supplemente I. Bd. 1878, III. Bd. 1883 und IV. Bd. 1888.
122. Derselbe: Beiträge zur Kenntnis der gemeinen Kiefer auf normal bestockten Flächen. Daselbst Supplemente III. Bd. 1883 und VI. Bd. 1890.
123. Derselbe: Beiträge zur Kenntnis der Rotbuche in Bezug auf Form und Ertrag. Daselbst Supplemente VI. Bd. 1890.
124. Derselbe: Die Formzahlen der gemeinen Kiefer. Daselbst Supplemente II. Bd. 1882 und V. Bd. 1889. Absolute Formzahlen. VII. Bd. 1896.
125. Derselbe: Die Formzahlen der Fichte. Daselbst Supplemente II. Bd. 1882 und V. Bd. 1889. Absolute Formzahlen. VIII. Bd. 1899.
126. Derselbe: Anleitung zur Aufnahme des Holzgehaltes der Waldbestände (neue Bearbeitung des zweiten Teiles der Holzmeßkunde [**120**]). Berlin 1886; 2. Aufl. 1891.
127. Derselbe: Neue Methode zur raschen Berechnung der unechten Schaftformzahlen der Fichte und Kiefer. Dresden 1891.
128. **Wagener**: Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs nach Maßgabe der erreichbaren Rentabilität u. s. w. Berlin 1875.
129. Derselbe: Über die Aufstellung von Ertragstafeln nach dem Wachstumsgange der in den haubaren Hochwaldbeständen verbliebenen Stämme. In „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen". 1889.
130. **Fr. Piccioli**: Elementi di tassazione ed assestamento forestale. Firenze 1876.
131. **Lorey**: Über Probestämme u. s. w. Frankfurt a. M. 1877.
132. Derselbe: Über Stammanalysen u. s. w. Stuttgart 1880.
133. Derselbe: Über Baummassentafeln mit Beziehung auf die Untersuchungen der Königl. Württembergischen forstlichen Versuchsstation. Tübingen 1882.
134. Derselbe: Ertragsuntersuchungen in Fichtenbeständen u. s. w. In „Supplemente zur Allgemeinen Forst und Jagdzeitung", XII. Bd. 1883.

135. Derselbe: Ertragstafeln für die Weißtanne. Frankfurt a. M. 1884; 2. Aufl. 1897.
136. Anweisung zum Fertigen der von der königl. (Sächsischen) Forsteinrichtungsanstalt zu liefernden Forstkarten v. 28. Febr. 1878. Dresden 1878. In neuer Bearbeitung herausgegeben, Dresden 1898.
137. Instruktion für die Begrenzung, Vermarkung, Vermessung und Betriebseinrichtung der österreichischen Staats- und Fondsforste. Wien 1878. 3. Aufl. 1901.
138. Der Plänterwald und dessen Behandlung. Wien 1878.
139. **Weise**: Die Taxation des Mittelwaldes. Berlin 1878.
140. Derselbe: Ertragstafeln für die Kiefer u. s. w. Berlin 1880.
141. Derselbe: Die Taxation der Privat- und Gemeindeforsten nach dem Flächenfachwerk. Berlin 1883.
142. **Simony**: Über das Problem der Stammkubierung als Grundlage der Berechnung von Formzahlentabellen und Massentafeln. Wien 1879.
143. **Wimmenauer**: Ertragsuntersuchungen im Buchenhochwald. In „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“. 1880, 1885, 1889.
144. Derselbe: Mittelstamm, Baum- und Bestandsformzahl. In „Tharander forstl. Jahrbuch“, 40. Bd. 1890.
144a. Derselbe: Die Bestandsformzahlen der Rotbuche. In „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“. 1893.
145. **Newald**: Zur Geschichte der Kameraltaxationsmethode. Wien 1881. (Sonderabdruck aus „Mitteilungen des niederösterreich. Forstvereins“.)
146. **Ganghofer**: Das forstliche Versuchswesen u. s. w. 2 Bde. Augsburg 1880 und 1884. (Das 1. Heft des I. Bandes erschien bereits 1877.)
147. **H. Martin**: Wegnetz, Einteilung und Wirtschaftsplan in Gebirgsforsten. Eine Darstellung der in der Provinz Hessen-Nassau unter Leitung des Forstmeisters Kaiser zu Kassel gegenwärtig zur Ausführung kommenden Forsteinrichtungsarbeiten. Münden 1882.
148. **Kraft**: Zur Praxis der Waldwertrechnuug u. forstlichen Statik. Hannover 1882.
149. Derselbe: Beiträge zur forstlichen Zuwachsrechnung und zur Lehre vom Weiserprozente. Hannover 1885.
150. Derselbe: Beiträge zur forstlichen Statik u. Waldwertrechnung. Hannover 1887.
151. Derselbe: Beiträge zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage. Hannover 1889.
152. Derselbe: Über die Beziehungen des Bodenerwartungswertes und der Forsteinrichtungsarbeiten zur Reinertragslehre. Hannover 1890.
153. **Kaiser**: Beiträge zur Pflege der Bodenwirtschaft mit besonderer Rücksicht auf die Wasserstandsfrage. Berlin 1883.
154. **Meister**: Die Stadtwaldungen von Zürich u. s. w. Zürich 1883.
155. **L. Macgregor**: The organization and valutation of forests, on the continental system, in theory and practice. London 1883.
156. **v. Strzelecki**: Über den Genauigkeitsgrad bei Berechnung des Normalvorrates mit Hilfe des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses. Lemberg 1883.
157. Anweisung zur Veranschlagung und Nachweisung der Ausführung der Forstverbesserungen u. s. w. vom 1. Oktober 1883. (In Sachsen offiziell.)

Dresden 1883. Durch Verordnung vom 26. April 1897 sind verschiedene Abänderungen und Vereinfachungen der vorstehenden Anweisung ausgesprochen.
158. **Fankhauser jun.**: Praktische Anleitung zur Bestandesaufnahme mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Wirtschaftseinrichtung im eidgen. Forstgebiete der Schweiz. Bern 1884; 2. Aufl. u. d. T. Praktische Anleitung zur Holzmassenaufnahme u. s. w. Bern 1891.
159. **Tichy**: Die Forsteinrichtung in Eigenregie des auf eine möglichst naturgesetzliche Waldbehandlung bedachten Wirtschafters. Berlin 1884.
159a. Derselbe: Der Qualifizierte Plenterwald als nächstfolgende Entwickelungsstufe seiner zuerst 1884 veröff. Forsteinrichtungsmethode. München 1891.
160. **Schiffel**: Zur forstlichen Ertragsregelung. Görz 1884.
161. **Braza**: Seitherige Tätigkeit der deutschen forstlichen Versuchsanstalten in Bezug auf Beschaffung taxatorischer Hilfsmittel. In Ganghofer „Das forstl. Versuchswesen". 2. Bd. 1884.
162. Derselbe: Graphische Methode oder Weiserverfahren bei Aufstellung von Ertragstafeln. In „Forstwissenschaftliches Zentralblatt", 1887.
163. **Schuberg**: Über die Kulminationszeit des Zuwachses bei Bäumen und Beständen. „Allgem. Forst- u. Jagdzeitung", Supplemente XII. Bd., 1884.
164. Derselbe: Aus deutschen Forsten. Mitteilungen über den Wuchs und Ertrag der Waldbestände im Schluß und Lichtstande. 1. Die Weißtanne bei der Erziehung in geschlossenen Beständen. Tübingen 1888. 2. Die Rotbuche im natürlich verjüngten geschlossenen Hochwalde. Tübingen 1894.
165. Derselbe: Formzahlen und Massentafeln für die Weißtanne. Auf Grund der vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten erhobenen Materialien. Berlin 1891.
166. Derselbe: Die Wuchsverhältnisse der gemischten Hochwaldbestände in Badens Waldungen. Karlsruhe 1892.
167. **v. Guttenberg**: Die Wachstumsgesetze des Waldes. Wien 1885.
168. Derselbe: Holzmeßkunde. In Lorey „Handbuch der Forstwissenschaft". 2. Bd. Tübingen 1887.
169. **Lehr**: Beiträge zur Statistik der Preise insbesondere des Geldes und des Holzes. Frankfurt a. M. 1885.
170. Derselbe: Waldwertrechnung und Statik. In Lorey „Handbuch der Forstwissenschaft". 2. Bd. Tübingen 1887.
171. **Ney**: Die Lehre vom Waldbau für Anfänger in der Praxis. Berlin 1885.
172. Derselbe: Die Schablonenwirtschaft im Walde. Ein Fehdebrief an ihre Anhänger. Wien 1886.
173. **Speidel**: Ertragsuntersuchungen in Forchenbeständen Württembergs. (Inauguraldissertation.) 1886.
174. Derselbe: Waldbauliche Forschungen in württembergischen Fichtenbeständen u. s. w. Tübingen 1889.
175. **Schwappach**: Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte Deutschlands. 2 Bde. Berlin 1886 u. 1888.
176. Derselbe: Leitfaden der Holzmeßkunde. Berlin 1889.

177. Derselbe: Wachstum und Ertrag normaler Kiefernbestände in der norddeutschen Tiefebene u. s. w. Berlin 1889. Neuere Untersuchungen über Wachstum und Ertrag normaler Kiefernbestände u. s. w. Berlin 1896.

178. Derselbe: Wachstum und Ertrag normaler Fichtenbestände. Nach den Aufnahmen des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten. Berlin 1890.

179. Derselbe: Formzahlen u. Massentafeln für die Kiefer u. s. w. Berlin 1890. Desgl. in Preußen. Neudamm 1902.

179a. Derselbe: Untersuchungen über Zuwachs und Form der Schwarzerle. Neudamm 1902.

180. **Judeich**: Forsteinrichtung. In Lorey „Handbuch der Forstwissenschaft". 2. Bd. Tübingen 1887. In der 2. Auflage (1903) durchsehen und ergänzt von Neumeister.

181. Derselbe: Aufgabe und Bedeutung der Forsteinrichtung für die gegenwärtige Forstwirtschaft. Wien 1890.

182. Vorertrags-, Sortiments- und Gesamtertragstafeln für Kiefern-, Fichten- und Buchenhochwald. Veröffentlicht von Danckelmann in „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" 1887. Nach den Arbeiten von Weise, Lorey und Baur vorläufig zusammengestellt von Lehnpfuhl und Goebel.

183. Bestimmungen und Erläuterungen über das bei den Forsttaxationsnachträgen zu beobachtende Verfahren. 1887. (Veröffentlicht im Tharander forstl. Jahrbuche, 38. Bd. 1888.) Anweisung über das bei den Forsttaxationsnachträgen zu beobachtende Verfahren. 1897. (Veröffentlicht im Tharander forstl. Jahrbuche, 48. Bd., 1898.) — Im Königreich Sachsen als Instruktion für die Taxationsnachträge offiziell.

184. **Borggreve**: Die Forstabschätzung. Ein Grundriß der Forstertragsregelung und Waldwertrechnung. Berlin 1888.

185. **Langenbacher** und **Rossel**: Lehr- und Handbuch der Holzmeßkunde. I. Teil Die Kubierung des Holzes im liegenden Zustande. Leipzig 1889.

186. **Grauer**: Die Forstbetriebseinrichtung. Tübingen 1889.

187. **J. Vogl**: Forstfinanzwirtschaft der Freiherr Mayr von Melnhof'schen Herrschaft Kogl. Wien 1889.

188. **Bose**: Das forstliche Weiserprozent. Berlin 1889.

189. **Näß**: Die Waldertragsregelung gleichmäßigster Nachhaltigkeit in Theorie und Praxis. Frankfurt a. M. 1890.

190. **Weber**: Lehrbuch der Forsteinrichtung mit besonderer Berücksichtigung der Zuwachsgesetze der Waldbäume. Berlin 1891.

191. **Neumeister**: Anhang zu den forstlichen Kubierungstafeln von Preßler-Neumeister. Wien 1892.

192. Wirtschaftsregeln für die mit Tannen bestockten oder auf Tanne zu bewirtschaftenden Waldungen der elsaß-lothringenschen Vogesen und des Jura. Straßburg 1892.

193. **Landolt**: Die forstliche Betriebslehre mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse. Zürich 1892.

194. **Heß**: Die forstliche Betriebslehre. München 1892. (Dritter Teil der „Encyklopädie und Methodologie der Forstwissenschaft".)

195. **V. Danek Edler v. Esse**: Studie über die Ermittelung des Normalvorrates. Prag 1893.
196. **Bühler**: Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen. I. Bd. Zürich 1891.
197. **Fr. Lovén**: Das Wachstum der Kiefer und Fichte in der schwedischen Provinz Wermland. Berlin 1893.
198. **Homburg**: Vergleichsberechnung der Rentabilität der beiden Betriebsarten: I. der Nutzholzwirtschaft im Hochwald — Überhaltbetriebe u. s. w. II. des gleichaltrigen Buchenhochwaldes im reinen Bestande. Hannover u. Leipzig 1893.
199. **v. Guttenberg**: Die Revision des Vermögensstandes in Fideikommißforsten. Wien 1894.
200. **Martin**: Die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie für die Erziehung und die Umtriebszeit der wichtigsten deutschen Holzarten. 5 Bde. Leipzig 1894 bis 1899.
201. **Puton**: Die Forsteinrichtung im Nieder- und Hochwaldbetriebe. Nach der 3. franz. Aufl. bearbeitet von E. Liebeneiner. Berlin 1894.
202. **Stoetzer**: Waldwertrechnung u. forstliche Statik. Frankfurt 1894. 2. Aufl. 1898.
203. **v. Guttenberg**: Die Forstbetriebseinrichtung nach ihren gegenwärtigen Aufgaben und Zielen. Wien 1896.
204. **Schilling**: Die Betriebs- und Ertragsregelung im Hoch- und Niederwalde. 2. Aufl. Neudamm 1897.
205. **Trebeljahr**: Die Rentabilität der Forstwirtschaft. Berlin 1897.
206. **Hacker**: Das forstliche Wirtschaftsbuch (Lagerbuch). Ploschkowitz 1898.
207. **Hufnagl**: Die Betriebseinrichtung in kleinen Wäldern, insbesondere in Gemeinde- und Genossenschaftswäldern. Wien 1898.
208. **Schuberg**: Zur Betriebsstatistik im Mittelwalde. Berlin 1898.
209. **Stoetzer**: Die Forsteinrichtung. Frankfurt a. M. 1898.
210. **Burckhardt, Heinr.**: Der Waldwert in Beziehung auf Veräußerung, Auseinandersetzung und Entschädigung u. s. w. 2. Aufl. bearbeitet von Werner Burckhardt. Trier 1898.
211. Vorschriften für die Ausführung der Forstvermessungs- und Abschätzungsarbeiten (Preußen). 2. Aufl. Berlin 1899.
212. **Koehler**: Der Normalvorrat, sein Geldwert und seine Bedeutung für die forstliche Statik. Dresden 1899.
213. **Srogl**: Der forstliche Zinsfuß und Bodenwert. Wien 1899.
214. **Wagener**: Die Waldrente und ihre nachhaltige Erhöhung. Neudamm 1899.
215. **König**: Die Altersklassen und ihre Bedeutung für die Nutzung im schlagweisen Hochwaldbetriebe. Gerstetten 1900.
216. **Neumeister**: Die Forsteinrichtung der Zukunft. Dresden 1900. (Thar. Jahrb.)
217. Derselbe: Forsteinrichtung (nach Judeich). In Loreys 2. Aufl. vom „Handbuch der Forstwissenschaft". Tübingen (1903). (S. auch Nr. **180**.)
218. **Eichhorn**: Ertragstafeln für die Weißtanne. Berlin 1902.
219. **Kaiser**: Die wirtschaftliche Einteilung der Forsten mit besonderer Berücksichtigung des Gebirges in Verbindung mit der Wegenetzlegung. Berlin 1902.

Anhangsweise seien hier zu dem Abschnitte „Forstvermessung“ aus der sehr reichen Litteratur über Vermessungskunde nur einige Werke besonders genannt:

220. Hartner: Handbuch der niederen Geodäsie. Wien 1852; 7. Aufl. bearbeitet von Wastler, Wien 1891.

221. Bauernfeind: Elemente der Vermessungskunde u. s. w. München 1856; 7. Aufl., 2 Bde. Stuttgart 1890.

222. Baur: Lehrbuch der niederen Geodäsie u. s. w. Wien 1858; 5. Aufl. Berlin 1895.

223. Kraft: Die Anfangsgründe der Theodolitmessung und der ebenen Polygonometrie. Hannover 1865.

224. Rebstein: Lehrbuch der praktischen Geometrie, mit besonderer Berücksichtigung der Theodolitmessung u. s. w. Frauenfeld 1868.

225. Vorländer: Anleitung zum Feldmessen u. s. w. Berlin 1871.

226. Jordan: Handbuch der Vermessungskunde, als 2. Aufl. des 1873 erschienenen Taschenbuches der praktischen Geometrie. Stuttgart 1877 u. 1878; 3. Aufl., 3 Bde. 1888—1890.

227. Baule: Lehrbuch der Vermessungskunde. Leipzig 1890.

228. Runnebaum: Waldvermessung und Waldeinteilung. Anleitung für Studium und Praxis. Berlin 1890.

229. Bestimmungen und Erläuterungen über das bei den Königl. Sächsischen Forstvermessungsarbeiten zu beobachtende Verfahren. Vom 21. April 1841. Veröffentlicht im Tharander forstwirtschaftl. Jahrbuche, 1. Jahrg. 1842. — (Diese Bestimmungen gelten in Sachsen in der Hauptsache noch, soweit nicht die „Anweisung“ **136** Änderungen bedingt.)

I. Buch.

Allgemeine Grundlagen.

I. Abschnitt.

Grundbedingungen des Normalwaldes.

§ 7.

Für jede Art des Betriebes, sowohl für den aussetzenden als auch für den einfachen und strengen jährlichen Nachhaltsbetrieb läßt sich ein Waldzustand denken, welcher allen inneren Anforderungen der Wirtschaft entspricht, ein sogenannter Normalwald. Wir brauchen denselben (§ 1) einerseits als allgemein leitende Grundform, um die inneren Gesetze der Waldwirtschaft zu erforschen, andererseits, um letzterer ein ideales Ziel zu stecken.

Setzt man die den gegebenen Verhältnissen entsprechende Holzart voraus, so ist der Normalzustand eines Waldes bedingt durch das Vorhandensein

1. **des normalen Zuwachses,**
2. **des normalen Altersklassenverhältnisses.**

Als unmittelbare Folge der Erfüllung dieser beiden Bedingungen erscheint

3. **der normale Holzvorrat.**

Zu 1. Unter normalem Zuwachse versteht man im Sinne der Materialertragsberechnung den nach den gegebenen Standortsverhältnissen für eine bestimmte Holzart und einen bestimmten Umtrieb möglichen Zuwachs jedes einzelnen Bestandes, sowie des ganzen Waldes.

Abnormitäten werden hervorgerufen durch unverhältnismäßiges Überwiegen einzelner Altersklassen, durch schlechten Anbau, durch schädliche Elementarereignisse u. s. w.

Zu 2. Das normale Altersklassenverhältnis ist gleichbedeutend mit der normalen Altersstufenfolge der Bestände nach Größe und Ver-

teilung. Das heißt, die einzelnen Bestände müssen so gruppiert sein, daß dem Gange des Hiebes nirgends Hindernisse in den Weg treten, weder dadurch, daß er hiebsunreife Bestände trifft, noch dadurch, daß er hiebsreife Orte nicht rechtzeitig erreichen kann.

Zu 3. Der normale Holzvorrat ist jener, welchen ein Wald besitzt, dessen sämtliche, im normalen Altersklassenverhältnisse geordnete Bestände normalen (laufenden und durchschnittlichen) Zuwachs haben. — Werden die Anforderungen unter 1 und 2 befriedigt, so stellt sich also der Normalvorrat von selbst her. Doch kann er auch bei einem abnormen Waldzustande zufällig vorhanden sein, wenn der Mangel einzelner Bestände durch den Überschuß anderer übertragen wird. —

Für die arithmetische Form des strengen jährlichen Nachhaltsbetriebes wäre der Zustand des Waldes normal, wenn letzterer sich für den u jährigen Umtrieb aus einer Reihe von u Beständen in regelmäßiger Altersstufenfolge zusammensetzte, und zwar so, daß jedes Jahr ein u jähriges Glied zum Abtriebe gelangen kann, alle Jahre aber derselbe Materialertrag erfolgt. Jede Störung des normalen Zuwachses oder Altersklassenverhältnisses ruft Schwankungen der Abtriebsnutzungen hervor.

Die Normalität auch auf die Zwischennutzungen auszudehnen, ist wohl in einem Lehrbeispiele möglich, doch ist dies eine äußerst künstliche Maßregel von nur untergeordnetem, wissenschaftlichem und praktischem Werte, namentlich deshalb, weil die Wissenschaft für die Lösung dieser Frage noch zu viele Lücken besitzt, welche auch die Zukunft voraussichtlich nicht genügend ausfüllen wird.

Soll der Normalwald der Wirtschaft des höchsten Reinertrages entsprechen, so muß der ihm unterstellte Umtrieb der finanzielle sein (§ 23). Da nun letzterer eine schwankende Größe ist, so folgt hieraus, daß die Normalität des Waldes nicht eine unveränderliche sein kann. — Der normale Zuwachs im finanziellen Sinne des Wortes ist für den ganzen Wald dann vorhanden, wenn weder ein Haupt- noch ein Zwischenbestand sich darin findet, dessen Weiserprozent (§§ 16 u. 17) bei Voraussetzung des normalen Materialzuwachses unter den Wirtschaftszinsfuß gesunken ist.

II. Abschnitt.

Aus der Zuwachslehre.[1])

§ 8.

Die verschiedenen Arten des Zuwachses.

An jedem Baum oder Bestand erfolgt:

a) Massen- oder Quantitätszuwachs, das heißt die Vermehrung der vorhandenen Vorratsmasse durch das jährliche Wachstum des Baumes oder Bestandes. Er wird gemessen durch die Masseneinheit, das Kubikmeter.[2])

b) Werts- oder Qualitätszuwachs, das heißt die Erhöhung des Wertes der Masseneinheit direkt dadurch, daß bei im allgemeinen sich gleichbleibenden Holzpreisen die stärkeren Sortimente in der Regel höheren Preis erlangen, indirekt dadurch, daß stärkere Sortimente in der Regel geringere Erntekosten verursachen. Er wird gemessen durch den um die Erntekosten verminderten Preis der verschiedenen Sortimente zu derselben Zeit.

c) Teuerungszuwachs, das heißt Veränderung der Holzpreise überhaupt. Er wird gemessen durch den Preis derselben Sortimente zu verschiedenen Zeiten.

Beispiel. Enthält ein gegenwärtig 50 jähriger Bestand auf dem Hektar 200 *fm* und nach 10 Jahren voraussichtlich 240 *fm*, so beträgt sein Massenzuwachs, wenn keine Zwischennutzungen entfallen, 240 — 200 = 40 *fm*.

Betrüge bei im allgemeinen gleichbleibenden Holzpreisen der erntekostenfreie Preis des 50 jährigen Holzes 6 ℳ, der des 60 jährigen 8 ℳ für das Festmeter, so erfolgt für die hier gewählte Maßeinheit ein Qualitätszuwachs von 8 — 6 = 2 ℳ.

---

[1]) Die Forsteinrichtung kann zwar Bekanntschaft mit der Zuwachslehre voraussetzen, allein ein Lehrbuch muß wenigstens die Hauptpunkte kurz behandeln, auf welche sich die Forsteinrichtung, namentlich die Ertragsbestimmung, fortwährend stützen muß. — Bezüglich der Berechnung des Massenzuwachses einzelner Bäume, sowie ganzer Bestände zu vergl. namentlich Baur (**95**, 4. Aufl.), Kunze (**120**) und Weber (**190**, dritter Abschnitt).

[2]) Nach der sächs. Verordnung vom 10. Mai 1870, welche sich tunlichst an die betreffenden preußischen Bestimmungen vom 30. Oktober 1869 anschließt, sind zu unterscheiden: Festkubikmeter, kurz Festmeter (*fm*) und Raumkubikmeter, kurz Raummeter (*rm*). (Zu vergl. Thar. Jahrbuch, 20. Bd., S. 236 u. f. — Jahrbuch der preuß. Forst- und Jagdgesetzgebung von Danckelmann. 2. Bd., S. 175 u. f.)

Stiegen die Holzpreise um 10%, sodaß also das 60jährige Holz jetzt erntekostenfrei 8 ℳ, nach 10 Jahren 8,8 ℳ wert sei, so erfolgt ein Teuerungszuwachs von 0,8 ℳ für das Festmeter.

Der Gesamtzuwachs des ganzen Bestandes würde sich in Geldeswert berechnen auf $240 \times 8{,}8 - 200 \times 6 = 912$ ℳ.

Denselben Betrag erhalten wir durch Summierung der einzelnen Posten, wie folgt:

Quantitätszuwachs	40 *fm*	zu	6 ℳ	= 240 ℳ
Qualitätszuwachs	240 „	„	2 „	= 480 „
Teuerungszuwachs	240 „	„	0,8 „	= 192 „
			Zusammen	912 ℳ.

§ 9.

Verschiedene Arten des Massenzuwachses nach dem Zeitraum, in welchem er erfolgt.

Am Baum oder Bestand erfolgt:

1. Jährlicher (laufend jährlicher, einjähriger) Zuwachs in einem Jahre.

2. Periodischer (laufend periodischer) Zuwachs innerhalb eines gewählten, mehrjährigen Zeitabschnittes.

3. Gesamtalters- (summarischer, Total-) Zuwachs in der Zeit von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zu seinem gegenwärtigen Alter.

Man bezieht diesen Zuwachs auch auf die Zeit von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zum Abtriebe.

4. Durchschnittszuwachs (durchschnittlicher, gemeinjähriger). Er ist der Quotient aus der Zahl der Jahre eines unterstellten Zeitraumes in den während des letzteren erfolgten Zuwachsbetrag. Daher zu unterscheiden: Periodischer und Gesamtaltersdurchschnittszuwachs, je nachdem der unterstellte Berechnungszeitraum nur einen mehrjährigen Abschnitt aus dem Leben eines Bestandes, oder dessen gegenwärtiges Alter, beziehungsweise dessen Haubarkeits- oder Abtriebsalter bedeutet. Im letzteren Sinne findet auch der Ausdruck Haubarkeitsdurchschnittszuwachs Anwendung. — Für kurze, z. B. 5 bis 10jährige Perioden wird der periodische Durchschnittszuwachs annähernd gleich dem jährlichen, weshalb man letzteren durch Berechnung des ersteren am besten findet.

Die Zuwachsermittelungen kann man entweder nur auf die Masse des Hauptbestandes oder nur auf den Zwischenbestand oder auf die Summe von beiden beziehen.

Beispiel (nach § 12). Für den Hauptbestand allein: Der 60jährige Bestand enthält 354, der 65jährige 394 *fm*, so ist der periodische Zuwachs 40; der periodische Durchschnittszuwachs, annähernd gleich dem laufenden $\frac{40}{5} = 8$; der Gesamtaltersdurchschnittszuwachs oder kurzweg Durchschnittszuwachs des 60jährigen Bestandes $\frac{354}{60} = 5{,}90$, der des 65jährigen $\frac{394}{65} = 6{,}06$. Für die Summe des Haupt- und Zwischenbestandes beträgt der periodische Zuwachs $40 + 15 = 55$; der periodische Durchschnittszuwachs, annähernd gleich dem laufenden, $\frac{55}{5} = 11$; der Gesamtaltersdurchschnittszuwachs oder kurzweg Durchschnittszuwachs, da die Zwischennutzungen bis zum 60sten Jahre 124, bis zum 65sten 139 *fm* liefern, für den 60jährigen Bestand $\frac{354 + 124}{60} = 7{,}97$, für den 65jährigen $\frac{394 + 139}{65} = 8{,}20$.

§ 10.

Gang des Massenzuwachses.

1. Am einzelnen Baume.

Der Zuwachs erfolgt am einzelnen Baume nach der Länge an den Enden, nach der Stärke zwischen Holz und Rinde des Stammes, der Zweige und der Wurzeln.

Der Stamm oder Schaft ist in den meisten Fällen der wichtigste Teil des Baumes, deshalb unterscheidet man allgemein gewöhnlich nur Höhenzuwachs und Stärkenzuwachs, das heißt die Vermehrung der Länge und der Stärke des Stammes.

Der Höhenzuwachs ist bei Samenpflanzen, namentlich bei den Nadelhölzern, in der ersten Jugend gering, steigt dann rasch, bleibt eine Zeit lang gleich, sinkt später, bis er endlich ganz oder fast ganz aufhört. Der Gang ist nach Holzart und Standort ein sehr verschiedener. Der Zeitpunkt des stärksten Sinkens ist jener, wo die Abwölbung der Krone eintritt (Laubhölzer, Kiefern). Genaue Angaben über den Gang dieses Zuwachses für die verschiedenen Holzarten und Standorte sind nicht möglich.

Das Maximum des laufend jährlichen Höhenwuchses fällt in Fichtenbeständen nach Baur (**96**) zwischen das 21 und 41ste, nach Kunze (**121**, I) zwischen das 25 und 55ste Jahr, in Kiefernbeständen nach Weise (**140**) [Mittelwerte] zwischen das 15te und 25ste, nach Kunze (**122**, III) zwischen das 20 und 40ste, in Buchenbeständen nach Baur (**98**) zwischen das 25 und 55ste, in Tannenbeständen nach Lorey (**135**) zwischen das 50 und 85ste, nach Schuberg (**164**) zwischen das 20 und 90ste Jahr. Das Maximum des durchschnittlichen Höhenwuchses fällt in Fichtenbeständen nach Baur (**96**) zwischen das 38 und

79ste, nach **Kunze** (**121**, I) zwischen das 45 und 80ste Jahr, in **Kiefernbeständen** nach **Weise** (**140**) [Mittelwerte] zwischen das 30 und 50ste, nach **Kunze** (**122**, III) zwischen das 35 und 55ste, in **Buchenbeständen** nach **Baur** (**98**) zwischen das 41 bis 92ste, in **Tannenbeständen** nach **Lorey** (**135**) zwischen das 65 und 140ste, nach **Schuberg** (**164**) zwischen das 50 und 100ste Jahr. Dabei stellt sich fast allgemein heraus, daß die Kulmination des laufenden Höhenzuwachses bei den besseren Bonitäten früher eintritt, als bei den schlechteren.

Ausschläge haben ihren stärksten Höhenzuwachs in der ersten Jugend. Er sinkt von da an allmählig. Das Aufhören des Höhenwuchses tritt unter sonst gleichen Wachstumsverhältnissen bei ihnen in der Regel früher ein, als bei Kernpflanzen.

Der **Stärkenzuwachs** des Baumes scheint annähernd in ziemlich direktem Verhältnisse zu seinem Blattvermögen zu stehen, und zwar an jedem einzelnen Stammteile zu der darüber befindlichen Blattmasse (**Preßler**, **85**, Heft 6). Daher kommt es, daß innerhalb der Baumkronen nicht bloß der Flächenzuwachs, sondern auch die Jahrringbreiten oben am kleinsten sind und nach unten steigen. Eine von Jugend auf frei erwachsene, bis zum Fuß beastete Fichte hat einen sehr abformigen Schaft, denn dieser befindet sich seiner ganzen Länge nach innerhalb der Krone. **Preßler** stellte hiernach und gestützt auf eigene Untersuchungen den weiteren Satz auf, daß der Stärkenflächenzuwachs an allen Punkten des astfreien Schaftes, natürlich mit Ausnahme des vom Wurzelanlaufe betroffenen Teiles, ziemlich derselbe sei. Nach den Untersuchungen von **Rob. Hartig** soll dieser Satz nicht ganz richtig sein. Nach ihm nimmt im astfreien Schaft der herrschenden Stämme in der Regel der Flächenzuwachs von oben nach unten zu, obgleich sehr häufig die lineare Ringbreite abnimmt. Bei beherrschten und unterdrückten Stämmen ist dagegen der Flächenzuwachs oben größer als in den unteren Stammteilen. **Preßlers** Satz ist daher nicht als unbedingt unrichtig zu bezeichnen, da er erstens für gewisse Übergangsformen vom beherrschten zum herrschenden Stamm passen müßte, und da zweitens nicht bloß sehr häufig, sondern in der Regel auch bei den herrschenden Stämmen die lineare Ringbreite von oben nach unten im astfreien Schaft abnimmt. Darauf kommt es aber hauptsächlich an, denn hierdurch erklärt sich eine besondere Art des Stärkenzuwachses, den man **Formzuwachs** nennt. Derselbe beruht auf der der Schaftform günstigen Veränderung der Differenzen zwischen dem Stärkenzuwachs in den oberen und unteren Schaftteilen; er beeinflußt in günstiger Weise die Gestaltung des als Stamm-

oder Klotzholz nutzbaren Schaftes; dieser wird vollholziger, wenn der Kronenansatz hinaufrückt.

Die größere oder geringere Vollholzigkeit wird durch die sogenannte Formzahl ausgedrückt.

Unter dieser versteht man das geometrische Verhältnis, welches zwischen dem Inhalt eines Baumes und demjenigen einer Walze besteht, die mit dem Baume gleiche Höhe und Grundstärke (Meßpunktstärke) hat. Man erhält daher die Formzahl eines Baumes, wenn man den Inhalt desselben genau ermittelt und durch den Inhalt der zugehörigen Idealwalze dividiert (Baur, **95**, 4. Aufl.).

Bezieht man den Kubikinhalt des Baumes auf die gesamte oberirdische Holzmasse (einschl. Astholz), so heißt die gefundene Formzahl Baumformzahl. Bezieht sich dieser Inhalt nur auf die Schaftmasse (ohne Astholz), so heißt sie Schaftformzahl, wobei die Länge des Schaftes gleich der Scheitelhöhe, also bis zur äußersten Spitze des Baumes in Rechnung gestellt wird. Bezieht sich der Inhalt nur auf das Derbholz, d. h. auf alles über 7 *cm* starke Schaft- und Astholz, so heißt sie Derbholz-, kurz Derbformzahl.

Man unterscheidet Brusthöhen- oder unechte Formzahlen, zu deren Ermittelung die Grundstärke in konstanter Höhe, nach Vereinbarung der forstlichen Versuchsanstalten stets 1,3 *m* über dem Boden, gemessen wird, und normale oder echte Formzahlen, zu deren Ermittelung die Grundstärke in $^1/_n$, gewöhnlich in $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe zu messen ist (Smalian, Preßler). Die Brusthöhenformzahlen gewähren übrigens ein richtiges Bild von dem Gang des Formzuwachses nicht, weil Bäume von ganz gleicher Form, aber von verschiedenen Höhen verschiedene solche Formzahlen erhalten. Diese Unvollkommenheit sollten die echten Formzahlen vermeiden, jedoch die Schwierigkeiten, welche bei ihrer Anwendung das Messen der Grundstärken in verschiedenen Höhen bereitet, sind Ursache, daß man sie in neuerer Zeit wieder ganz fallen gelassen hat.

Die von Riniker (**115**) eingeführten „absoluten Formzahlen“, die nur den Stamminhalt oberhalb des Meßpunktes ausdrücken, das darunter liegende Stammstück besonderer Messung überlassen, haben leider noch nicht die Verbreitung gefunden, die sie in wissenschaftlicher Beziehung wahrscheinlich verdienen.

Die Arbeiten des Verbandes der deutschen forstlichen Versuchsanstalten haben reiches Material zur Erforschung und Erkenntnis der Wachstumsgesetze der forstlichen Bäume und Bestände auch in dieser Richtung gebracht.[1]

Bezüglich nachstehender Mitteilungen ist nicht zu übersehen, daß hier der einzelne Baum nur als Glied eines ganzen Bestandes zu betrachten ist, da selbstverständlich genügende Untersuchungen über den Wachstumsgang isolierter Einzelbäume fehlen.

---

[1]) Außer den oben bereits genannten Schriften sind namentlich noch zu erwähnen die übrigen Arbeiten von Baur (**99**), Kunze (**120**, **123**, **124**, **125**, **126** u. **127**), Lorey (**132**, **133** u. **134**), Weise („Ueber Formzahlen der Kiefer“ in Allg. Forst- u. Jagdzeitung 1881), Wimmenauer (**144**), Fankhauser (**158**), v. Guttenberg (**167** u. **168**), Schuberg (**165**), Schwappach (**176**, **177**, **178** **179** u. **179a**), Weber (**190**).

a) Echte oder Normalformzahlen.

(Grundstärke bei $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe gemessen.)

Fichte. Im Durchschnitt aller Güteklassen.

Im Bestandsalter.	Baumfz.		Schaftfz.		Derbfz.	
	n. Baur (96)	n. Kunze (125)	n. Baur (96)	n. Kunze (125)	n. Baur (96)	n. Kunze (ältere Mitt.)
21— 40 Jahre	0,698	0,671	0,439	0,487	0,298	0,201
41— 60 „	0,675	0,641	0,517	0,511	0,359	0,403
61— 80 „	0,596	0,601	0,500	0,521	0,438	0,507
81 u. m. „	0,562	—	0,487	—	0,479	—
81—100 „	—	0,591	—	0,521	—	0,519
101 u. m. „	—	0,573	—	0,515	—	0,508

Die echten Baumformzahlen nehmen hiernach mit dem wachsenden Bestandsalter ab. Innerhalb gleicher Altersklassen wachsen sie übrigens mit abnehmender Bonität.

Die echten Schaftformzahlen wachsen anfänglich, im späteren Alter nehmen sie ebenfalls ab. Für die verschiedenen Güteklassen innerhalb gleicher Altersklassen hat sich ein bestimmtes Gesetz nicht ergeben.

Die echten Derbformzahlen müssen natürlich in der ersten Jugend am kleinsten sein. Ob sie später noch zunehmen oder sich fast gleich bleiben, ist fraglich. Ihre Größe hängt von Zufälligkeiten wohl noch mehr ab, als die der anderen Formzahlen, auch sind sie streng genommen nicht ganz „echt", weil der entscheidende Punkt mit 7 *cm* Durchmesser am oberen Ende des Schaftes nicht im gleichen Verhältnis mit der Scheitelhöhe hinauf oder hinunter rückt.

Kiefer nach Kunze (**124**, II).

Im Bestandsalter.	Baumfz.	Schaftfz.
21— 40 Jahre	0,509	0,412
41— 60 „	0,486	0,418
61— 80 „	0,484	0,434
81—100 „	0,474	0,428
101—120 „	0,537	0,455
121—140 „	0,517	0,456

Für die Kiefer zeigen die echten Baumformzahlen hier keine Gesetzmäßigkeit. Das Wachsen der echten Schaftformzahlen beruht vielleicht darauf, daß bei jüngeren Stämmen der Meßpunkt sehr tief gegen den Boden in die Region des Wurzelanlaufes hinabgedrückt, dadurch aber die Formzahl zu klein wird. Möglich, daß das Alter bei der Kiefer überhaupt nur einen sehr geringen Einfluß auf die Formzahl ausübt.

Buche nach Baur (**98**) im Durchschnitt aller Bonitäten.

Im Bestandsalter.	Baumfz.	Derbfz.
21— 40 Jahre	0,574	0,250
41— 60 „	0,562	0,347
61— 80 „	0,558	0,424
81—100 „	0,568	0,472
101—135 „	0,581	0,499

Die echten Baumformzahlen scheinen bis etwa zum 80sten Jahre ab-, dann wieder zuzunehmen. Bezüglich der verschiedenen Bonitäten innerhalb derselben Altersklassen ergab sich ein Gesetz nicht.

Die echten Derbformzahlen wachsen mit dem Bestandsalter. Bei gleichem Alter nehmen sie mit abnehmender Bonität ab.

b) Brusthöhen-Formzahlen.

(Grundstärke bei 1,3 *m* vom Boden gemessen.)

Aus der großen Fülle des vorliegenden Materiales seien im folgenden die von Neumeister (**191**) für Fichte, Kiefer und Buche nach Kunze, für Tanne nach Schuberg zusammengestellten Formzahlen mitgeteilt.

Baum-höhe	Fichte			Kiefer			Weißtanne			Buche		
	Derb-	Schaft-	Baum-	Derb-	Schaft-	Baum-	Derb-	Schaft-	Baum-	Derb-	Schaft-	Baum-
Meter	Formzahl			Formzahl			Formzahl			Formzahl		
5	—	0,66	1,00	0,07	0,70	0,93	—	0,67	0,97	—	0,64	0.84
6	0,02	0,63	0,92	0,14	0,65	0,84	—	0,64	0,89	—	0,61	0,79
7	0,08	0,61	0,86	0,21	0,61	0,78	0,31	0.62	0,83	0,01	0,58	0,75
8	0,21	0,60	0,82	0,27	0,58	0,73	0,35	0,60	0,79	0,07	0,57	0,72
9	0,37	0,59	0,78	0,34	0,56	0,68	0,42	0,59	0,76	0,14	0,55	0,69
10	0,43	0,59	0,75	0,36	0,55	0,65	0,47	0,58	0,73	0,20	0,54	0,66
11	0,47	0,58	0,73	0,40	0,53	0,63	0,50	0,57	0,71	0,28	0,53	0,64
12	0,49	0,57	0,71	0,45	0,52	0,61	0,51	0,57	0.69	0,36	0,52	0,62
13	0,51	0,56	0,69	0,47	0,51	0,59	0,52	0,56	0,68	0,41	0,51	0,61
14	0,51	0,56	0,68	0,48	0,50	0,58	0,53	0,56	0,67	0,43	0,51	0,60
15	0,52	0,55	0,67	0,48	0,49	0,57	0,53	0,55	0,66	0,44	0,50	0,59
16	0,53	0,55	0,66	0,48	0,49	0,56	0,53	0,55	0,65	0,46	0,50	0,58
17	0,53	0,54	0,64	0,47	0,48	0,55	0,53	0,55	0,64	0,47	0,50	0,58
18	0,52	0,54	0,63	0,47	0,48	0,54	0,53	0,54	0,63	0,47	0,49	0,58
19	0,52	0,53	0,62	0,47	0,47	0,53	0,53	0,54	0,63	0,48	0,49	0,57
20	0,52	0,53	0,62	0,46	0,47	0,53	0,53	0,54	0,62	0,48	0,49	0,57
21	0,52	0,52	0,61	0,46	0,46	0,52	0,53	0,53	0,62	0,49	0,49	0,57
22	0,51	0,52	0,60	0,46	0,46	0,52	0,53	0,53	0,61	0,49	0,49	0,57
23	0,51	0,52	0,60	0,46	0,46	0,51	0,52	0,53	0,61	0,49	0,49	0,57
24	0,51	0,51	0,59	0,45	0,46	0,51	0,52	0,52	0,60	0,49	0,49	0,57
25	0,51	0,51	0,59	0,45	0,45	0,50	0,52	0,52	0,59	0,50	0,49	0,57
26	0,51	0,51	0,58	0,45	0,45	0,50	0,51	0,52	0,59	0,50	0,49	0,56
27	0,50	0,51	0,58	0,45	0,45	0,50	0,51	0,51	0,58	0,50	0,49	0,56
28	0,50	0,50	0,57	0,45	0,45	0,49	0,51	0,51	0,58	0,50	0,49	0,56
29	0,50	0,50	0,56	0,45	0,45	0,49	0,50	0,50	0,57	0,50	0,49	0,56
30	0,49	0,50	0,56	0,45	0,45	0,49	0,50	0,50	0,57	0,50	0,49	0,56
31	0,49	0,49	0,56	0,45	0,45	0,49	0,49	0,49	0,56	0,50	0,48	0,56
32	0,49	0,49	0,55	0,45	0,45	0,49	0,49	0,49	0,55	0,50	0,48	0,56
33	0,49	0,49	0,55	0,45	0,45	0,49	0,48	0,48	0,55	0,50	0,48	0,56
34	0,49	0,49	0,55	0,45	0,45	0,49	0,48	0,48	0,54	—	—	—
35	0,49	0,49	0,54	—	—	—	0,47	0,47	0,53	—	—	—
36	0,48	0,49	0,54	—	—	—	0,47	0,47	0,52	—	—	—
37	0,48	0,48	0,54	—	—	—	0,46	0,46	0.51	—	—	—
38	0,48	0,48	0,54	—	—	—	0,45	0,45	0,50	—	—	—
39	0,48	0,48	0,53	—	—	—	0,45	0,45	0,49	—	—	—
40	0,48	0,48	0,53	—	—	—	0,44	0,44	0,48	—	—	—

Aus den Arbeiten der deutschen forstlichen Versuchsanstalten lassen sich über die Gestaltung der Brusthöhenformzahlen einige allgemeine Sätze gewinnen.

Bäume gleicher Holzart, Höhe und Stärke weichen in ihren Formzahlen nicht stark von einander ab (Baur, 95). Ordnet man die Formzahlen nach Höhenklassen, so gewinnt man in ihnen ein viel geeigneteres Hilfsmittel zur Lösung taxatorischer Aufgaben, als durch die Ordnung derselben nach Altersklassen. Ein Blick auf die vorstehende Zusammenstellung zeigt deutlich eine gewisse Abhängigkeit der Brusthöhenformzahl von der Scheitelhöhe der Bäume.

Die Derbformzahlen sind natürlich anfänglich gleich Null und steigen dann ziemlich rasch, erreichen bei Nadelhölzern ihr Maximum bei einer Scheitelhöhe von 15 bis 20 *m*, bei Buchen etwas später, und sinken bei ersteren von da an sehr langsam.

Schaft- und Baumformzahlen nehmen mit wachsender Scheitelhöhe ab, und zwar am schnellsten bis in die Zeit des größten Längswachstums, von da an langsamer. Diese Abnahme hat namentlich zwei Gründe, auf welche besonders Baur aufmerksam macht. Erstens rückt mit wachsender Scheitelhöhe der Meßpunkt verhältnismäßig tiefer, wodurch der Inhalt der Idealwalze größer, die Formzahl kleiner wird. Zweitens nimmt gerade in der Zeit des größten Längswachstums die Baumhöhe oft 100 bis 200 mal mehr zu, als der Durchmesser in Brusthöhe.

Der in der Praxis weit verbreiteten Annahme, daß in geschlossenen Beständen die einzelnen Bäume mit der Zunahme des Alters allmählich vollholziger werden, scheinen vorstehende Sätze zu widersprechen. Dabei ist aber zu beachten, daß die Praxis, wenn sie vom Gesichtspunkte der Forstbenutzung oder Bestandserziehung ausgehend von Vollholzigkeit spricht, mit Recht nicht die Scheitelhöhe des Baumes, sondern nur die Höhe des als Langnutzholz, überhaupt des technisch verwertbaren Schaftes im Auge hat. Mit dem Alter rückt aber der Punkt immer höher hinauf, an welchem der Schaft noch die verwertbare Stärke besitzt. In solchem Sinne kann allerdings ein Schaft vollholziger erscheinen, als ein anderer, wenn er auch eine kleinere Brusthöhenformzahl besitzt, als dieser.

Die Ordnung der Brusthöhenformzahlen nach Altersklassen läßt viel weniger allgemeine Gesetzmäßigkeit erkennen, als die nach Höhenklassen, weshalb sie jetzt meist aufgegeben worden ist. So zeigen z. B. die aus den betreffenden Gleichungen berechneten Brusthöhenformzahlen in Kunzes Tafeln (**124**, V und **125**, V) folgenden Verlauf:

Fichte.

Scheitelhöhe	Alter: 21—60		61—100		101—140 Jahre.	
m	Schaft-	Baum-	Schaft-	Baum-	Schaft-	Baum-
	formzahl		formzahl		formzahl	
10	0,567	0,752	0,614	0,746	—	—
15	0,537	0,666	0,560	0,659	0,566	0,677
20	0,522	0,623	0,533	0,616	0,527	0,611
25	0,513	0,598	0,516	0,590	0,503	0,572
30	—	—	0,505	0,572	0,488	0,546
35	—	—	0,498	0,560	0,477	0,527
40	—	—	0,492	0,550	0,468	0,513

Kiefer.

Scheitelhöhe	Alter: 21—60		61—100		101—140 Jahre.	
m	Schaft-	Baum-	Schaft-	Baum-	Schaft-	Baum-
	formzahl		formzahl		formzahl	
10	0,541	0,661	0,554	0,640	—	—
15	0,489	0,571	0,495	0,559	0,498	0,575
20	0,463	0,526	0,465	0,519	0,476	0,536
25	0,447	0,499	0,447	0,495	0,462	0,513
30	—	—	0,435	0,479	0,453	0,497

Vergleicht man hier die Formzahlen der verschiedenen Altersstufen, aber gleicher Scheitelhöhen miteinander, so zeigt sich, daß bei der Fichte von der Altersstufe 21—60 zu der 61—100 die Schaftformzahlen mit sinkenden Differenzen zu-, die Baumformzahlen mit fast gleichen Differenzen abnehmen, von der Altersstufe 61—100 zu der 101—140 dagegen Schaft- und Baumformzahlen, mit Ausnahme der Höhe 15, mit steigenden Differenzen abnehmen. Bei der Kiefer nehmen von der Altersstufe 21—60 zu der 61—100 die Schaftformzahlen mit sinkenden Differenzen zu, die Baumformzahlen mit sinkenden Differenzen ab, von der Altersstufe 61—100 zu der 101—140 nehmen dagegen, ganz anders wie bei der Fichte, Schaft- und Baumformzahlen zu, erstere mit steigenden, letztere mit fast gleichen, sehr wenig steigenden Differenzen.

So viel steht im allgemeinen fest, daß die einzelnen Bäume gleicher Holzart, gleichen Alters, gleichen Standortes, also Glieder eines und desselben Bestandes, sehr verschiedene echte und Brusthöhenformzahlen haben, wenn sich dieselben auch, namentlich bei Ordnung nach Höhenklassen, innerhalb ziemlich enger Grenzen bewegen. Wir können also wegen der oft unerklärten, individuellen Schwankungen nicht vom Einzelbaum auf den Einzelbaum, sondern nur vom großen Durchschnitte wieder auf den großen Durchschnitt schließen. Dies kann aber bezüglich der Brusthöhenformzahlen mit genügender Sicherheit geschehen, und beruht hierauf der Wert der sogenannten Massentafeln für die Ermittelung der Massen ganzer Bestände.

Da der isolierte Baum eine viel tiefer herabgehende Krone behält, als der Baum im Bestande, so wird sein Schaft sehr abformig und ästig, daher für die meisten Zwecke technisch weniger brauchbar. Sein Massenzuwachs ist aber höchst wahrscheinlich überhaupt größer, als der des Baumes im geschlossenen Bestande. Über die Zeit der Kulmination des Massenzuwachses am isolierten Baum ist nichts bekannt. Ein Zuwachsabgang findet bei diesem nur durch das Absterben der unteren Äste statt, ist daher nicht beachtenswert.

2. Am Bestande.

In der ersten Jugend, vor Eintritt des Bestandsschlusses, folgt der einzelne Baum als Bestandsglied den Zuwachsgesetzen, welche für den isolierten Baum gelten. Durch den Schluß wird später die seitliche Kronenausbildung gehemmt, dadurch der Zuwachs vermindert,

der Stärkenzuwachs jedoch in bedeutenderer Weise als der Höhenzuwachs. Letzterer kann indessen durch sehr dichten Schluß, z. B. in zu dichten Vollsaaten, ebenfalls auf ein Minimum herabgedrückt werden. Der Einzelbaum als Glied des geschlossenen Bestandes wird sonach einen geringeren Massenzuwachs überhaupt haben, als wenn er unter sonst gleichen Bedingungen frei stände. Sein Blattvermögen ist geringer. Da sich indessen der Zuwachs des Bestandes als Summe des Zuwachses aller in ihm enthaltenen Baumindividuen oder als Produkt des Zuwachses des Einzelbaumes mit der Anzahl der Stämme berechnet, so folgt daraus, daß nicht jeder Bestand den größten Massenzuwachs hat, in welchem ihn der Einzelbaum besitzt. Der Faktor der Stammzahl ist mit in Rechnung zu stellen.

Beispiel. Ein Bestand enthalte 100 Bäume, deren jeder 0,02 *fm* jährlich zuwächst, durch eine starke Durchforstung werde die Stammzahl auf 60 reduziert, der Zuwachs des Einzelbaumes dagegen auf 0,025 gehoben, so würde dadurch der Bestandszuwachs von $0{,}02 \times 100 = 2$ auf $0{,}025 \times 60 = 1{,}5$ *fm* sinken.

Auch für den laufenden Massenzuwachs des Bestandes ist wohl dessen Blattvermögen maßgebend, welches nicht bloß von dem Blattvermögen des Einzelstammes, sondern auch von der Anzahl der Stämme abhängig ist. Welche Bestandsdichte für eine bestimmte Holzart unter bestimmten Standortsverhältnissen den größten Massenzuwachs giebt, ist ein ungelöstes Problem.

Der Schluß des Bestandes beeinflußt in günstiger Weise die Kronenbildung, der Höhenwuchs wird dadurch relativ etwas begünstigt, der Formzuwachs gefördert, die Baumschäfte werden vollholziger, astreiner. Der Schluß wirkt ähnlich, wie die künstliche Aufastung.

Der Zuwachsabgang ist im Bestande weit größer, als beim isolierten Baume. Der Schluß bringt nicht nur viel mehr der unteren Äste zum Absterben, sondern auch den größten Teil der ursprünglich vorhandenen Stammindividuen. Namentlich so lange der Höhenzuwachs vorherrscht, wird eine Menge von Bäumen übergipfelt und unterdrückt. Beim natürlichen Verlaufe sterben dieselben infolge Mangels an Lichtgenuß ab. Der Forstwirt benutzt sie vor ihrem Absterben, er durchforstet; die gewonnene Masse gehört den Zwischennutzungen an.

Wir haben demnach in geschlossenen Beständen, namentlich Hochwaldbeständen, zu unterscheiden den Zuwachs der herrschenden, prädominierenden Stammklasse von dem der unterdrückten, mit

anderen Worten den Zuwachs des Hauptbestandes von dem des Zwischenbestandes.

Über den Gang des Bestandszuwachses, namentlich über dessen Kulmination sind die Meinungen noch geteilt, hauptsächlich deshalb, weil jede Holzart, jeder Standort, jede Verschiedenheit der forstlichen Behandlung des Bestandes verschiedene Resultate hervorrufen muß.

Der Einzelstamm der herrschenden Klasse muß sich je nach dem Grade des Bestandsschlusses verschieden verhalten. Sein laufender Zuwachs, noch mehr sein Durchschnittszuwachs steigt länger als der des ganzen Bestandes oder der ganzen Klasse, weil er keinen Zuwachsabgang hat wie diese. Der Durchschnittszuwachs des Einzelbaumes scheint bis in sehr hohes Alter zuzunehmen.[1])

In der herrschenden Klasse findet ein fortwährender Abgang durch das Ausscheiden einzelner Stammindividuen statt. Ihr größter laufender Zuwachs findet während der Zeit des bedeutendsten Höhenzuwachses, ihr größter Durchschnittszuwachs erst später statt. Letzterer bleibt dann eine Zeit lang ziemlich gleich und sinkt natürlich äußerst langsam.

Der forschenden Wissenschaft bleibt hier noch manches Problem zur Lösung übrig. Der einwirkenden Faktoren sind zu viele.[2])

Die bisher von den Versuchsanstalten veröffentlichten Arbeiten zeigen, daß der laufende und durchschnittliche Zuwachs an Gesamtmasse (Derb- und Reisholz) früher kulminieren als man bisher gewöhnlich annahm, und daß das Maximum früher auf gutem als auf schlechtem Standort eintritt. Für das Derbholz allein fällt das Maximum des laufenden und noch mehr das des durchschnittlichen Zuwachses in späteres Alter, als für die Gesamtmasse, doch tritt dasselbe ebenfalls auf gutem Standorte früher ein, als auf schlechtem. Es wird hierdurch ein längeres Steigen des Wertszuwachses hervorgerufen.

Nachstehende Zahlenangaben von Judeich betreffen nur den Hauptbestand, ausgeschlossen sind Zwischennutzungen und Stockholz.

---

[1]) u. A. Nördlinger: Kritische Blätter. 48. Bd. 1. Heft.

[2]) Über diese allgemeinen Fragen des Zuwachsganges zu vergl. u. a. namentlich: G. Heyer (74 u. 75) — Preßler (85, Heft 6) — Baur (95) — R. Hartig (100) — Kunze (120) — Schuberg (163, 164, 165 u. 166) — Wimmenauer (143 u. 144) — Kraft (149) — v. Guttenberg (167 u. 168) u. s. w. Außerdem die Seite 23, 24 u. 25 zitierten Arbeiten der deutschen forstlichen Versuchsanstalten von Baur, Kunze, Lorey, Weise, Schuberg u. s. w.

Fichte nach Baur (96).

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesamtmasse.

1. (beste) Bonität	im	27—30.	Jahre mit	15,0 *fm*	im	45— 48.	Jahre	mit	10,6 *fm*
2. „	„	38—39.	„ „	13,0 „	„	56— 62.	„	„	8,3 „
3. „	„	27—46.	„ „	8,0 „	„	61— 86.	„	„	6,1 „
4. „	„	31—50.	„ „	6,0 „	„	61— 63.	„	„	4,3 „

Derbholz.

1. (beste) Bonität	im	38—40.	Jahre mit	15,0 *fm*	im	55— 73.	Jahre	mit	8,7 *fm*
2. „	„	41—43.	„ „	11,0 „	„	78— 91.	„	„	7,0 „
3. „	„	57—60.	„ „	9,0 „	„	94—104.	„	„	5,2 „
4. „	„	55—60.	„ „	6,0 „	„	103—113.	„	„	3,4 „

Fichte nach Kunze (121, I).

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesamtmasse.

1. (beste) Bonität	im	30—35.	Jahre mit	20,0 *fm*	im	50.	Jahre	mit	13,2 *fm*
2. „	„	35—40.	„ „	16,4 „	„	55.	„	„	10.6 „
3. „	„	40—45.	„ „	11,8 „	„	60—65.	„	„	8,3 „
4. „	„	45—50.	„ „	10,0 „	„	60—75.	„	„	6,0 „

Derbholz.

1. (beste) Bonität	im	30—35.	Jahre mit	18,4 *fm*	im	60.	Jahre	mit	11,0 *fm*
2. „	„	35—40.	„ „	16,4 „	„	60—65.	„	„	8,7 „
3. „	„	40—45.	„ „	13,6 „	„	65—80.	„	„	6,8 „
4. „	„	50—55.	„ „	13,2 „	„	80.	„	„	4,9 „

Fichte des österreichischen Hochgebirges nach v. Guttenberg (167).

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesamtmasse.

Beste Bonität	im	50.	Jahre mit	15,0 *fm*	im	80—100.	Jahre	mit	11,0 *fm*
mittlere „	„	65.	„ „	8,0 „	„	120—140.	„	„	6,0 „
geringe „ Hochlagen }	„	100—120.	„ „	3,0 „	nach dem	160.	„	„	2,0 „

Diese auffallend großen Unterschiede gegenüber den Angaben von Baur und Kunze dürften sich vielleicht zum Teil durch den eigentümlichen Jugendzustand der Fichten des Hochgebirges erklären, welche in der ersten Jugend sehr langsam wachsen.

Kiefer nach Kunze (122, III).

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesamtmasse.

1. (beste) Bonität	im	25—30.	Jahre mit	18,0 *fm*	im	35.	Jahre	mit	10,9 *fm*
2. „	„	30—35.	„ „	13,2 „	„	40.	„	„	8,3 „
3. „	„	35—40.	„ „	9,4 „	„	45.	„	„	6,2 „
4. „	„	35—40.	„ „	6,6 „	„	50.	„	„	4,4 „
5. „	„	45—50.	„ „	4,6 „	„	55—65.	„	„	2,7 „

Derbholz.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 30—35. Jahre	mit 17,8 *fm*	im 40. Jahre	mit 9,0 *fm*
2. „	„ 35—40. „	„ 12,4 „	„ 50. „	„ 6,3 „
3. „	„ 40—45. „	„ 8,8 „	„ 55—60. „	„ 4,4 „
4. „	„ 45—50. „	„ 5,8 „	„ 67—75. „	„ 2,9 „
5. „	„ 45—50. „	„ 3,2 „	„ 90. „	„ 1,7 „

Kiefer nach Weise (140). (Höchste Grenzwerte der betreffenden Bonitäten.)

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesamtmasse.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 30. Jahre	mit 13,6 *fm*	im 30—35. Jahre	mit 11,9 *fm*
2. „	„ 30. „	„ 10,6 „	„ 45. „	„ 8,7 „
3. „	„ 25. „	„ 7,8 „	„ 30—40. „	„ 6,7 „
4. „	„ 20. „	„ 7,0 „	„ 30—35. „	„ 5,5 „
5. „	„ 15—30. „	„ 5,0 „	„ 35—50. „	„ 4,2 „

Derbholz.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 25—30. Jahre	mit 18,0 *fm*	im 40—45. Jahre	mit 10,2 *fm*
2. „	„ 25—30. „	„ 13,8 „	„ 50—55. „	„ 7,3 „
3. „	„ 30—40. „	„ 8,6 „	„ 60—65. „	„ 5,1 „
4. „	„ 30—40. „	„ 7,2 „	„ 60—65. „	„ 4,0 „
5. „	„ 30—35. „	„ 5,6 „	„ 60—70. „	„ 3,0 „

Weißtanne nach Lorey (135).

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesamtmasse.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 80—85. Jahre	mit 16,0 *fm*	im 100—105. Jahre	mit 10,4 *fm*
2. „	„ 90. „	„ 12,8 „	„ 115—120. „	„ 8,2 „
3. „	„ 95—105. „	„ 10,8 „	„ 120—125. „	„ 6,6 „

Derbholz.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 75. Jahre	mit 16,0 *fm*	im 100—105. Jahre	mit 9,3 *fm*
2. „	„ 90. „	„ 12,2 „	„ 125. „	„ 7,3 „
3. „	„ 100. „	„ 11,2 „	„ 135. „	„ 5,8 „

Buche nach Baur (98).

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesamtmasse.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 36—50. Jahre	mit 9,0 *fm*	im 82— 83. Jahre	mit 7,26 *fm*
2. „	„ 55—57. „	„ 8,1 „	„ 88— 96. „	„ 6,05 „
3. „	„ 64—66. „	„ 6,0 „	„ 104—118. „	„ 4,73 „
4. „	„ 55—64. „	„ 4,6 „	„ 110. „	„ 3,64 „
5. „	„ 67. „	„ 3,6 „	„ 113—119. „	„ 2,48 „

Derbholz.

1. (beste) Bonität	im 51—52. Jahre mit 13,0 *fm*	im	75. Jahre mit 6,16 *fm*
2. „	„ 46—49. „ „ 8,9 „	„	94—113. „ „ 5,08 „
3. „	„ 48—51. „ „ 7,5 „	„	99—103. „ „ 4,16 „
4. „	„ 54—57. „ „ 5,1 „	„	117—120. „ „ 3,17 „ Höchste Angabe. Maximum noch nicht erreicht, da laufender Zuwachs noch größer als der durchschnittliche.
5. „	„ 76—91. „ „ 4,0 „	„	111—115. Jahre mit 2,16 *fm*

Über den Zuwachsgang des Zwischenbestandes, der unterdrückten Stammklasse, besitzen wir sehr wenig brauchbare Erfahrungen. Höchst wahrscheinlich tritt für sie der höchste Durchschnittszuwachs früher ein, als bei der herrschenden Stammklasse, weil ihre größte Masse in der Zeit des vorherrschenden Höhenwachstums ausfallen muß.[1]) Sehr unsicher müssen alle in der Litteratur mitgeteilten Zahlen über die Größe der Zwischennutzungen oder Vorerträge während der Lebensdauer eines Bestandes schon deshalb sein, weil sie noch mehr als der dereinstige Hauptertrag durch die Art der Begründung und Behandlung des Bestandes beeinflußt werden. (Dichte Saat gegenüber weitläufiger Pflanzung — starke und zeitige gegenüber schwacher und später Durchforstung.) Wir verzichten deshalb hier auf Mitteilung von Zahlen. Vielleicht werden die wiederholten Aufnahmen der von den Versuchsstationen gewählten Probebestände mit der Zeit genügendere Angaben bringen.[2]) Die im Lehrbeispiel, § 12, mitgeteilten Angaben über die Höhe der Zwischennutzungserträge in Fichtenwaldungen dürften der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen.

Kaum bedarf es eines Nachweises, daß der höchste Durchschnittszuwachs nicht mit dem höchsten laufenden zusammenfallen kann, daß im Gegenteile letzterer schon längere Zeit sinkt, während der erstere noch steigt. Der Durchschnittszuwachs muß nämlich so lange steigen,

---

[1]) Zu vergl. a. a. O. C. Heyer (**60**, auch 3. Aufl. S. 22). Heyer spricht hier, wie bei der Frage der Kulmination des Zuwachses überhaupt, vom Zeitpunkt der Mannbarkeit. Wir haben diesen Zeitpunkt nicht mehr genannt, weil jedenfalls die von Baur (**96**, S. 46) ausgesprochene Ansicht richtig ist, daß das Mannbarkeitsalter ein sehr schwankendes sei, überdies aber auf schlechterem Standorte früher eintrete, als auf gutem, während sich Höhen- und Massenzuwachs umgekehrt verhalten.

[2]) Aus neuerer Zeit seien hier erwähnt: Wallmann: Vorertragstafel im Forst- und Jagdkalender 1872 bis 1887. (Scheint doch wohl etwas zu hohe Erträge anzugeben.) — Weise (**140**, S. 132 u. f.). — Baur (**95**), ferner Durchforstungserträge normaler Rotbuchenbestände (**98**, S. 133 u. f.). (Wertvolle Beiträge. Der Verfasser hat es aber sehr richtig unterlassen, dieselben zu „Vorertragstafeln" zu verarbeiten, weil sie nur die erstmaligen Durchforstungserträge enthalten, während erst wiederholte Durchforstungen Erträge liefern, welche als annähernd normale betrachtet werden können.) — Kunze (**120**, **121**, **122** u. **123**), außerdem derselbe: Über den Einfluß verschiedener Durchforstungsgrade auf den Wachstumsgang der Rotbuche. (Tharander forstliches Jahrbuch, 34. Bd., S. 37 ff.) — Ferner: Ertragstafeln für Kiefern-, Fichten- und Buchenhochwald (**182**).

als der laufende noch über ihm steht; er wird seinen Kulminationspunkt stets dann erst erreichen, wenn er gleich dem laufenden Zuwachse wird.

Einen einfachen Beweis dafür, daß der Durchschnittszuwachs von dem Augenblicke an abnehmen muß, in welchem der laufende Zuwachs unter den durchschnittlichen herabsinkt, lieferte G. Heyer (**60**, 3. Aufl., S. 24).

Nennt man den laufenden = jährlichen Zuwachs l_1, l_2 .... l_n, l_{n+1}, den durchschnittlichen Zuwachs d_1, d_2 .... d_n, d_{n+1}, so ist der laufende jährliche Zuwachs des $n+1$ sten Jahres

$$l_{n+1} = (n+1)\, d_{n+1} - n d_n$$

oder $l_{n+1} = n d_{n+1} + d_{n+1} - n d_n$, folglich

$l_{n+1} - d_{n+1} = n\,(d_{n+1} - d_n)$, es muß also

für $d_{n+1} \gtrless d_n$ auch $l_{n+1} \gtrless d_{n+1}$ sein.

Ferner mathematischer Beweis geliefert von Jaeger in: Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 1841, S. 177, mitgeteilt von Baur (**95**, 4. Aufl., S. 439); dann Beweis von Lehr in G. Heyer, Handbuch (77, S. 126). Siehe auch den Beweis von Dienger in Grunert, Archiv für Mathematik und Physik, 41. Bd., S. 191.

Dieser Satz gilt ebenso für den Ertrag des Hauptbestandes allein, wie für den Gesamtertrag, das heißt für die Summe der Abtriebs- (Haubarkeits-) und Zwischennutzungen. Wohl aber kann der Zeitpunkt der Kulmination des Durchschnittszuwachses, wenn auch in der Regel nur unbedeutend, ein anderer sein, je nachdem wir die Zwischennutzungen mit einrechnen oder nicht. Gingen die Reihen der Durchschnitte beider Größen parallel, so würde der Kulminationspunkt für Abtriebs- und für Gesamtertrag in dasselbe Jahr fallen. Fiele der höchste Stand des Durchschnittes der Zwischennutzungen über den des Abtriebsertrages, so müßte auch der höchste Gesamtdurchschnitt etwas später erfolgen, als der des letzteren. Eine Voraussetzung, die wohl nur selten dem Wachstumsgange der Holzbestände entsprechen dürfte. Gewöhnlich wird der Durchschnittszuwachs des Zwischenbestandes etwas eher seinen höchsten Stand erreichen, als der des Hauptbestandes, den Zeitpunkt des Gesamtdurchschnittes deshalb herabdrücken. Die unter **182** genannten Ertragstafeln stimmen zwar mit dieser Hypothese nicht überein; bei der Mangelhaftigkeit der Unterlagen muß jedoch die Entscheidung dieser Frage der Zukunft überlassen bleiben. Von wirklich praktischer Bedeutung wird der Einfluß der Zwischennutzungen auf den Zeitpunkt der Kulmination des Durchschnittszuwachses wohl nur in sehr seltenen Fällen sein, wenn nicht ungewöhnlich hohe und zeitige Vorerträge in Rechnung zu stellen sind.[1])

---

[1]) Zu vergl. über das in diesem § Gesagte das Lehrbeispiel § 12.

Der auf den höchsten Massenertrag spekulierende Wirt muß jenen Umtrieb (§ 20) wählen, in welchem der Durchschnittszuwachs gleich dem laufenden ist, da ersterer dann kulminiert, und kann sich dabei ohne wesentlichen Irrtum auf die Abtriebsnutzung allein stützen.

§ 11.

Massenzuwachsprozent.

Drücken wir den Wachstumsgang der Bäume und Bestände in Zahlen aus; so erhalten wir Reihen, welche annähernd den Gesetzen einer arithmetischen Reihe entsprechen, deren Differenzen nicht gleiche sind. Will man daher für irgend welchen Zweck der bloßen Massenertragsbestimmung die Prozentrechnung anwenden, so ist es allerdings praktisch, sich dabei auf die einfache Zinsrechnung zu stützen, indem man sich das in einem gewissen Zeitraum erfolgte oder zu erwartende Zuwachsquantum gleichmäßig auf die einzelnen Jahre verteilt denkt. Je kürzer der fragliche Zeitraum ist, desto geringeren Irrtümern setzt man sich dabei aus. Indessen ist für derartige Rechnungen dieses sogenannte Zuwachsprozent eine entbehrliche Größe, da uns in lokalen Ertragstafeln, trotz ihrer unvermeidlichen Mängel, brauchbarere Hilfsmittel zu Gebote stehen. Selbst bei Veranschlagung zukünftiger Massenerträge einzelner Bäume in Verjüngungsklassen und dergleichen kommt man leichter zum Ziele, wenn man einfach vom Zuwachsquantum der jüngsten Vergangenheit auf das der nächsten Zukunft schließt.

Das Prozent brauchen wir jedoch zu einem anderen Zwecke, nämlich dazu, die Tätigkeit unserer Wirtschaftskapitale zu messen. Diese Messung wäre prinzipiell eine unrichtige, wollten wir anders, als nach jährlicher Verzinsung rechnen, da wirklich Jahr für Jahr neuer Zuwachs an der durch den vorjährigen Zuwachs vermehrten Masse erfolgt. Der einzelne Baum, der einzelne Bestand ist eben weiter nichts, als ein in der Forstwirtschaft tätiges Kapital. —

Wächst ein Baum oder Bestand in einem Jahre von der Masse m auf die Masse M, so ist sein Zuwachs $z = M - m$, und es findet sich das Zuwachsprozent p nach der Proportion

$$m : (M - m) = 100 : p;$$

hieraus

$$p = \frac{M - m}{m} \times 100 = \frac{100 z}{m}.$$

Denselben Wert erhält man, wenn man M als den einjährigen Nachwert von m ansieht, also:

$$M = m \,.\, 1{,}0p;$$

hieraus

$$p = \left(\frac{M}{m} - 1\right) 100 = \frac{M - m}{m} \times 100 = \frac{100\,z}{m}.$$

Der Quotient $\frac{100\,z}{m} = p$ muß von Jahr zu Jahr kleiner werden, denn der Divisor m wächst jährlich um einen ganzen Jahreszuwachs, während z stets nur den laufenden Zuwachs eines Jahres bedeutet, der gewöhnlich überdies noch ziemlich früh zu sinken beginnt. Nur Maßregeln der Bestandspflege, wie rechtzeitig eingelegte Durchforstungen, vermögen unter günstigen Umständen das Zuwachsprozent eine Zeit lang zu heben oder auf gleicher Höhe zu erhalten oder dessen Sinken zu verlangsamen.

Drückt man p nicht im Verhältnisse zu m, sondern zu M aus, so erhält man gewöhnlich das für die nächstfolgende Zeit höchste Prozent, nämlich

$$p = \frac{M - m}{M} \times 100 = \frac{100\,z}{M}.$$

Betrachtet man längere Zeiträume als einjährige, wie es in der Regel geschehen muß, so genügt die sogenannte einfache Zinsrechnung für den Zweck der Messung der Tätigkeit des Holzkapitales nicht. M ist der n jährige Nachwert von m und das entsprechende p wird nach folgender Gleichung gefunden:

$$M = m \,.\, 1{,}0p^{n};$$

daraus

$$1{,}0p = \sqrt[n]{\frac{M}{m}} \text{ und } p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1\right).$$

Wenn die im § 12 als Lehrbeispiel mitgeteilte Ertragstafel für den 60 jähr. Bestand 354, für den 80 jähr. 509 *fm* nachweist, so ist das Zuwachsprozent nicht

$$\frac{(509 - 354) \times 100}{354 \times 20} = 2{,}189,$$

sondern

$$100\left(\sqrt[20]{\frac{509}{354}} - 1\right) = 1{,}832.$$

Letztere Rechnung läßt sich nur mit Hilfe von Logarithmen lösen. Für gewöhnliche, praktische Zwecke hat deshalb Preßler eine meistenteils genügende Näherungsformel gegeben:

Bezieht man p weder auf m, noch auf M, sondern auf das arithmetische Mittel beider, so erhält man die Proportion

$$\frac{M+m}{2} : \frac{M-m}{n} = 100 : p;$$

daraus

$$p = \frac{M-m}{M+m} \times \frac{200}{n}.$$

Für obiges Zahlenbeispiel:

$$p = \frac{509-354}{509+354} \times \frac{200}{20} = 1{,}796.$$

Diese Näherungsformel gibt stets ein etwas zu kleines Resultat, wie schon Preßler selbst bemerkt hat. Daß dies so sein müsse, hat Kunze (120, S. 227) für den Fall, daß M gegen m nicht allzugroß, allgemein nachgewiesen. Er entwickelte folgende, etwas genauer arbeitende Näherungsformel:

$$p = \frac{M-m}{M(n-1)+m(n+1)} \times 200.$$

In der Gleichung $p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1\right)$ läßt sich das Glied $\sqrt[n]{\frac{M}{m}}$ auch schreiben

$$\sqrt[n]{\frac{m+M-m}{m}} = \sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}.$$

Ist nun $M - m < m$, so ist $\frac{M-m}{m} < 1$, und die Größe $\sqrt{1+\frac{M-m}{m}}$ darf nach dem binomischen Lehrsatze in eine Reihe entwickelt werden. Man erhält dann

$$\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}} = 1 + \frac{1}{n}\,\frac{M-m}{m} - \frac{n-1}{2n^2}\left(\frac{M-m}{m}\right)^2 + \ldots\ldots$$

Multipliziert man beide Seiten dieser Gleichung mit $1 + \frac{n-1}{2n} \cdot \frac{M-m}{m}$, so wird

$$\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}\left(1+\frac{n-1}{2n}\,\frac{M-m}{m}\right) = 1 + \frac{n-1}{2n}\,\frac{M-m}{m} + \frac{1}{n}\,\frac{M-m}{m} +$$

$$\frac{n-1}{2n^2}\left(\frac{M-m}{m}\right)^2 - \frac{n-1}{2n^2}\left(\frac{M-m}{m}\right)^2 - \frac{(n-1)^2}{4n^3}\left(\frac{M-m}{m}\right)^3 + \ldots\ldots$$

Da die mit $\left(\frac{M-m}{m}\right)^2$ multiplizierten Glieder sich heben und die mit den höheren Potenzen dieser Größe behafteten vernachlässigt werden können, so bleibt nach einer leichten Reduktion

$$\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}\left(1+\frac{n-1}{2n}\,\frac{M-m}{m}\right) = 1 + \frac{n+1}{2n}\,\frac{M-m}{m}.$$

Hieraus folgt

$$\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}=\frac{1+\frac{n+1}{2n}\frac{M-m}{m}}{1+\frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}}.$$

Führt man rechts die Division aus, so erhält man

$$1+\frac{\frac{1}{n}\frac{M-m}{m}}{1+\frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}}$$

oder

$$1+\frac{2\,(M-m)}{M\,(n-1)+m\,(n+1)}$$

sodaß man erhält

$$p=\left(1+\frac{2\,(M-m)}{M\,(n-1)+m\,(n+1)}-1\right)100=\frac{M-m}{M\,(n-1)+m\,(n+1)}\times 200.$$

Für obiges Zahlenbeispiel wird hiernach

$$p=\frac{509-354}{509\,(20-1)+354\,(20+1)}\times 200=1{,}812.$$

Hinsichtlich der näherungsweisen Berechnung des Zuwachsprozentes ist zu verweisen auf die Mitteilung von Weinmeister im Tharander forstlichen Jahrbuch, 48. Bd., S. 325 u. 326.

Hat man es mit nicht zu langen Zeiträumen und einem überhaupt kleinen p zu thun, so ist die Differenz zwischen dem mathematisch richtigen Resultate und dem der Näherungsformeln wenigstens für die praktische Anwendung so verschwindend klein, daß man recht gut mit dem einfachsten Näherungswerte nach Preßler auskommen kann.

Treten noch Zwischennutzungen hinzu, so ist um deren Betrag selbstverständlich M zu vermehren, um das p des Gesamtertrages zu berechnen.

In unserem Beispiele entfallen in der Zeit vom 60sten bis 80sten Jahre 46 *fm* Vornutzungen. Für den Gesamtertrag wird daher

$$p=100\left(\sqrt[n]{\frac{509+46}{354}}-1\right)=2{,}274,$$

nach Preßlers Näherungsformel

$$p=\frac{509+46-354}{509+46+354}\times\frac{200}{20}=2{,}211,$$

nach Kunzes Näherungsformel

$$p=\frac{509+46-354}{(509+46)\,(20-1)+354\,(20+1)}\times 200=2{,}236.$$

Diese Prozente, 1,83 für den Hauptertrag allein und 2,27 für den Gesamtertrag, sind die richtigen Durchschnittsangaben für die Tätigkeit des Holzkapitales in dem gewählten, 20jährigen Zeitraume, wenn man dasselbe für sich allein betrachtet.[1]) Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß das Prozent im Anfange der

[1]) Über die Modifikation dieses p durch Berücksichtigung des Grundkapitales zu vergl. § 16 u. s. w.

Periode größer, am Ende derselben kleiner ist, und daß es auch für die einzelnen Jahre Modifikationen durch den verschiedenen Eingang der Zwischenerträge erleidet.

Ein für die Ertragsregelung eben so wichtiges, als einfaches Gesetz, welches für alle Holzarten unter allen Verhältnissen gilt, wurde von Preßler gefunden und zuerst in der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung 1860 veröffentlicht. Es lautet:

Das im großen Ganzen abnehmende Massenzuwachsprozent der Hölzer ist im Alter a des höchsten Durchschnittsertrages auf einen Wert herabgesunken, der sich genau durch folgende Formeln ausdrücken läßt:

1. für den Hauptertrag allein $p = \frac{100}{a}$;

2. für den Gesamtertrag $p' = \frac{100 + v}{a'}$.

Im letzteren Ausdrucke bedeutet v die Summe sämtlicher Vornutzungen im Prozentsatze des Hauptertrages.

Beweis. Das Zuwachsprozent ist, wie wir sahen, gleich dem 100fachen Quotienten $\frac{z}{m}$; also $$p = \frac{z}{m} \times 100;$$

hieraus $$z = \frac{mp}{100}.$$

Im Alter a des höchsten Durchschnittsertrages ist der laufende Zuwachs z gleich dem durchschnittlichen, also

$$z = \frac{m}{a};$$

folglich auch $$\frac{mp}{100} = \frac{m}{a};$$

und hieraus $$p = \frac{m}{a} \times \frac{100}{m} = \frac{100}{a}.$$

Beträgt die Zwischennutzungsmasse bis zum Alter a' des höchsten Gesamtertrages V, der Hauptertrag zu derselben Zeit m', so ist der höchste Gesamtdurchschnittszuwachs

$$\frac{m' + V}{a'} = \frac{m' p'}{100};$$

wenn p' das betreffende Zuwachsprozent.

Hieraus folgt

$$p' = \frac{m' + V}{a'} \times \frac{100}{m'} = \frac{100}{a'}\left(1 + \frac{V}{m'}\right).$$

Drückt man nun V im Prozentsatze zu m' durch v aus, so ist

$$v = \frac{V \cdot 100}{m'} \text{ und}$$

$$V = \frac{vm'}{100}.$$

Letzteren Wert für V in obige Formel eingesetzt, ergibt:

$$p' = \frac{100}{a'}\left(1 + \frac{vm'}{100 \,.\, m'}\right) = \frac{100 + v}{a'}.$$

Bliebe sich z. B. der höchste Durchschnittsertrag, sonach auch der laufende Zuwachs unter gewissen Verhältnissen in der Zeit vom 70sten bis 80sten Lebensjahre eines Bestandes gleich, so würde das allmählich sinkende p genau den Werten $\frac{100}{70}$, $\frac{100}{71}$ u. s. w. bis $\frac{100}{80}$ entsprechen.

Zeigt uns nun die Untersuchung eines a jährigen Bestandes, daß sein p noch größer, als $\frac{100}{a}$ ist, so ist folgerichtig sein Durchschnittszuwachs für den Hauptertrag noch ein steigender. Umgekehrt ist letzterer bereits im Sinken, sobald des Bestandes p kleiner als $\frac{100}{a}$. Dasselbe gilt natürlich für den Gesamtertrag.

§ 12.

Lehrbeispiel.

In der umstehenden, als Lehrbeispiel[1]) konstruierten Ertragstafel finden wir das in den §§ 10 und 11 Gesagte durch Zahlen bestätigt. Kaum bedarf es besonders hervorgehoben zu werden, daß namentlich bezüglich der Zwischennutzungen ein so regelmäßiger Eingang von 5 zu 5 Jahren in der Wirklichkeit nicht zu erwarten ist, daß derselbe nur deshalb unterstellt wurde, weil in 10jährigen Abstufungen jene Momente, auf welche es ankommt, nicht deutlich genug hervortreten. Um letzteren Zweck zu erreichen, sind 5jährige Abstufungen wohl die längsten, die man wählen darf.

Als Flächeneinheit wurde das Hektar, als Maßeinheit für die oberirdische Holzmasse das Festmeter gewählt, das Stockholz blieb unberücksichtigt.

Wir heben aus der Tafel folgende Hauptpunkte hervor:

1. Die Zeit des höchsten Durchschnittsertrages ist sowohl für die Abtriebsnutzung oder den Hauptertrag allein, als auch für den höchsten Gesamtertrag jene, wo der laufende Zuwachs dem durchschnittlichen gleich steht. Dabei tritt dieser Zeitpunkt für den Gesamtertrag etwas früher ein, als für den Hauptertrag, für ersteren im 80sten Jahre mit 8,4875, für letzteren im 85sten Jahre mit 6,4 *fm*.

---

[1]) Obgleich die erwähnten neueren Untersuchungen von Baur, Kunze u. s. w. für die Fichte einen etwas anderen Verlauf des Zuwachses, namentlich eine etwas frühere Kulmination des laufenden und durchschnittlichen Zuwachses nachweisen, glaubten wir doch, dieses Lehrbeispiel nicht ändern zu müssen.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
	Hauptbestand					Zwischenbestand				
		Zuwachs					Zuwachs			
Bestands-Alter	Masse	periodischer	laufender $\frac{c}{5}$	durchschnittlicher $\frac{b}{a}$	Prozent	Masse	periodischer	laufender $\frac{h}{5}$	durchschnittlicher $\frac{l}{a}$	Summe bis zum Bestands-Alter
	Festmeter					Festmeter				
10	20			2,0000		—			—	—
		20	4,0		14,87		—	—		
15	40			2,6667		—			—	—
		25	5,0		10,20		6	1,2		
20	65			3,2500		6			0,3000	6
		31	6,2		8,11		10	2,0		
25	96			3,8400		10			0,6400	16
		33	6,6		6,09		12	2,4		
30	129			4,3000		12			0,9333	28
		35	7,0		4,92		14	2,8		
35	164			4,6857		14			1,2000	42
		36	7,2		4,05		15	3,0		
40	200			5,0000		15			1,4250	57
		37	7,4		3,45		16	3,2		
45	237			5,2667		16			1,6222	73
		38	7,6		3,02		17	3,4		
50	275			5,5000		17			1,8000	90
		39	7,8		2,69		17	3,4		
55	314			5,7091		17			1,9455	107
		40	8,0		2,43		17	3,4		
60	354			5,9000		17			2,0667	124
		40	8,0		2,16		15	3,0		
65	394			6,0615		15			2,1385	139
		39	7,8		1,91		13	2,6		
70	433			6,1857		13			2,1714	152
		39	7,8		1,74		10	2,0		
75	472			6,2933		10			2,1600	162
		37	7,4		1,52		8	1,6		
80	509			6,3625		8			2,1250	170
		35	7,0		1,34		6	1,2		
85	544			6,4000		6			2,0706	176
		31	6,2		1,11		4	0,8		
90	575			6,3889		4			2,0000	180
		29	5,8		0,989		—	—		
95	604			6,3579		—			1,8947	180
		26	5,2		0,846		—	—		
100	630			6,3000		—			1,8000	180

m	n	o	p	q	r	a
Gesamtertrag.						Bestands-Alter.
Masse.		Zuwachs.				
b+g	b+l	periodischer c+h	laufender $\frac{o}{5}=d+i$	durchschnittlicher $\frac{n}{a}=e+k$	Prozent.	
Festmeter.						
20	20			2,0000		10
		20	4,0		14,87	
40	40			2,6667		15
		31	6,2		12,16	
71	71			3,5500		20
		41	8,2		10,28	
106	112			4,4800		25
		45	9,0		7,99	
141	157			5,2333		30
		49	9,8		6,65	
178	206			5,8857		35
		51	10,2		5,56	
215	257			6,4250		40
		53	10,6		4,81	
253	310			6,8889		45
		55	11,0		4,26	
292	365			7,3000		50
		56	11,2		3,78	
331	421			7,6545		55
		57	11,4		3,39	
371	478			7,9667		60
		55	11,0		2,93	
409	533			8,2000		65
		52	10,4		2,51	
446	585			8,3571		70
		49	9,8		2,17	
482	634			8,4533		75
		45	9,0		1,84	
517	679			8,4875		80
		41	8,2		1,56	
550	720			8,4706		85
		35	7,0		1,25	
579	755			8,3889		90
		29	5,8		0,989	
604	784			8,2526		95
		26	5,2		0,846	
630	810			8,1000		100

2) Bliebe sich der laufende Zuwachs durch einige Jahre gleich, so müßte dieselbe Erscheinung der durchschnittliche zeigen.

Unter der Voraussetzung, daß unsere Ertragstafel vom 84sten bis zum 90sten Jahre folgendermaßen laute, tritt dies deutlich hervor.

Jahr	Masse	Zuwachs	
		laufender	durchschnittlicher
83	531		$\frac{531}{83}=6{,}3976$
84	531 + 6,6 = 537,6	6,6	$\frac{537{,}6}{84}=6{,}4$
85	537,6 + 6,4 = 544	6,4	$\frac{544}{85}=6{,}4$
86	544 + 6,4 = 550,4	6,4	$\frac{550{,}4}{86}=6{,}4$
87	550,4 + 6,4 = 556,8	6,4	$\frac{556{,}8}{87}=6{,}4$
88	556,8 + 6,3 = 563,1	6,3	$\frac{563{,}1}{88}=6{,}3989$
89	563,1 + 6,1 = 569,2	6,1	$\frac{569{,}2}{89}=6{,}3955$
90	569,2 + 5,8 = 575	5,8	$\frac{575}{90}=6{,}3889$

Unter denselben Voraussetzungen würde sich für den Gesamtertrag die Sache ebenso gestalten, wie hier für den Hauptertrag, nur daß andere Zahlenwerte in Rechnung kämen.

Von dem Zeitpunkte an, wo der laufende Zuwachs kleiner als der durchschnittliche wird, muß sich dieser immer über jenem erhalten.

3) Die Zuwachsprozente bilden fallende Reihen.

Zu vergleichen die Spalten f und r.

4) Das p des Hauptbestandes ist im Jahre a des höchsten Durchschnittsertrages, im 85sten, gleich $\frac{100}{a}=\frac{100}{85}=1{,}1765$.

Denselben Wert erhalten wir durch direkte Berechnung des p aus der Gleichung: $p=\frac{z\,100}{m}$, nämlich

$$\frac{6{,}4\times 100}{544}=1{,}1765.$$

Würde die von Jahr zu Jahr ergänzte Tafel die Gleichheit des Durchschnittszuwachses mit dem laufenden für die Jahre 84, 85 und 86 ergeben, so wären die Zuwachsprozente in dieser Zeit genau $\frac{100}{84}$, $\frac{100}{85}$ und $\frac{100}{86}$.

5) Der höchste Durchschnitt des Gesamtertrages fällt in das 80ste Jahr, er ist also auch dort gleich dem laufenden Zuwachs, und das Zuwachsprozent $\frac{8,4875 \times 100}{509} = 1,6675$ muß gleich sein dem Werte $\frac{100 + v}{80}$.

$$v = \frac{V \times 100}{509} = \frac{170 \times 100}{509} = 33,399.$$

Das heißt also, die Summe der bis zum 80sten Jahre ausgefallenen Zwischennutzungen beträgt 33,399 % der Hauptbestandsmasse in diesem Jahre.

$$p' = \frac{100 + v}{80} = \frac{133,399}{80} = 1,6675.$$

So lange dieselbe Gleichheit zwischen dem laufenden und Durchschnittszuwachse besteht, wird auch immer $p' = \frac{100 + v}{a'}$ sein. Wäre beispielsweise der Gesamtzuwachs im 80sten, 81sten und 82sten Jahre so verteilt, daß davon 7,2 auf den Hauptertrag, 1,2875 auf die Zwischennutzungen fielen, so würde:

im Jahre:	Hauptertrag:	Gesamtertrag:	laufender und Durchschnittszuwachs:
80	509	679	8,4875.
81	516,2	687,4875	8,4875.
82	523,4	695,9750	8,4875.

Das Zuwachsprozent betrüge:

im Jahre:

80 $\frac{8,4875 \times 100}{509} = \frac{100 + 33,399}{80} = 1,6675.$

81 $\frac{8,4875 \times 100}{516,2} = \frac{100 + 33,1824}{81} = 1,6442.$

82 $\frac{8,4875 \times 100}{523,4} = \frac{100 + 32,9719}{82} = 1,6216.$

6) So lange der Durchschnittszuwachs noch im Steigen begriffen ist, ist sowohl für Haupt- als Gesamtertrag der Quotient aus 100 oder 100 + v durch das betreffende Alter kleiner, als das wirkliche p und p', umgekehrt größer.

In der Zeit vom 70 bis 75sten Jahre ist p des Hauptbestandes 1,74, dagegen ist

$$\frac{100}{70} = 1,43 \text{ und } \frac{100}{75} = 1,33;$$

folglich steigt der Durchschnittszuwachs noch während dieser Zeit.

Vom 95 bis 100sten Jahre ist p des Hauptbestandes 0,846, dagegen ist

$$\frac{100}{95} = 1,05 \text{ und } \frac{100}{100} = 1;$$

folglich ist in diesem Zeitraume der Durchschnittszuwachs bereits im Sinken.

Analog verhält sich die Sache natürlich auch mit dem Prozente des Gesamtertrages.

In der Zeit vom 70 bis 75sten Jahre beträgt p′ des Gesamtertrages 2,17, dagegen ist

$$\frac{100 + 35{,}104}{70} = 1{,}93 \text{ und } \frac{100 + 34{,}322}{75} = 1{,}79;$$

die Kulmination des Gesamtdurchschnittes ist also hier noch nicht erreicht.

Vom 85 bis 90sten Jahre ist p′ des Gesamtertrages 1,25, dagegen ist

$$\frac{100 + 32{,}353}{85} = 1{,}56 \text{ und } \frac{100 + 31{,}304}{90} = 1{,}46:$$

folglich ist in letzterer Zeit der Durchschnittszuwachs des Gesamtertrages bereits im Sinken.

§ 13.

Wertszuwachs oder Qualitätszuwachs.

Stände dem Holzkapitale gar kein Wertszuwachs zu Gebote, so wären für die Hochwaldwirtschaft nur sehr niedrige Umtriebe finanziell möglich.

Nach § 8 verstehen wir unter diesem zweiten Zuwachse die Erhöhung des Preises der Masseneinheit bei im allgemeinen gleichbleibenden Holzpreisen hauptsächlich durch höhere Preise der stärkeren Sortimente gegenüber den schwächeren, zum Teil aber auch durch verhältnismäßige Verminderung der Erntekosten.

Eine bloße Erhöhung des absoluten Gebrauchswertes des Holzes mit der Zunahme des Alters, der technischen Reife, bleibt für den Wirt so lange bedeutungslos, als sie nicht auch eine Erhöhung des Preises zur Folge hat oder erwarten läßt.[1])

Steigt durch den Wertszuwachs die wirtschaftliche Qualitätsziffer eines Baumes oder Bestandes in n Jahren von q auf Q, so ist dessen Quantum Q—q und das betreffende Zuwachsprozent

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{Q}{q}} - 1\right),$$

oder nach Analogie des im § 11 gegebenen Näherungsverfahrens

$$\frac{Q - q}{Q + q} \times \frac{200}{n}.$$

Beispiel. In einem Reviere betrage erfahrungsgemäß die Taxe oder der durchschnittliche Auktionspreis für ein Festmeter 60jähriges Holz 5,4 ℳ, 80jähriges 8 ℳ, so wäre eines solchen Stammes Wertszuwachsprozent ohne Berücksichtigung

[1]) Einzelne Ausnahmen von diesem Grundsatze gehören nicht in das Bereich dieser Betrachtungen, so z. B. die oft mit großen Opfern verknüpfte Berücksichtigung der sogenannten technischen Haubarkeit durch größere Waldbesitzer, namentlich Staaten.

der Erntekosten $$\frac{8-5{,}4}{8+5{,}4} \times \frac{200}{20} = 1{,}940,$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[20]{\frac{8}{5{,}4}}-1\right) = 1{,}985.$$

Betrage der Fällungslohn für ein Festmeter des 60jährigen Stammes durchschnittlich 0,2 *M*, für das des 80jährigen 0,15 *M*, so wäre unter Berücksichtigung dieser Kosten das Wertszuwachsprozent:

$$\frac{(8-0{,}15)-(5{,}4-0{,}2)}{(8-0{,}15)+(5{,}4-0{,}2)} \times \frac{200}{20} = 2{,}031.$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[20]{\frac{8-0{,}15}{5{,}4-0{,}2}}-1\right) = 2{,}081.$$

Die Rechnung wird stets vereinfacht, wenn man den Einheitspreis erntekostenfrei in Ansatz bringt.

Beträfe am erwähnten Stamme indessen das Qual. % von 2,081 nur den als Nutzholz zu verwertenden Teil. Dieser betrage 80% des gegenwärtigen Baumwertes. Der mit 20% in Rechnung zu stellende Anteil des Brennholzes weise nur 0,25% Qualitätszuwachs nach, so würde sich letzterer für den ganzen Baum reduzieren auf

$$\frac{80 \times 2{,}081 + 20 \times 0{,}25}{100} = 1{,}715\,\%.$$

Der Gang dieses zweiten Zuwachses unserer Bäume und Bestände läßt sich noch weit weniger in streng mathematische Gesetze einzwängen, als wie der einfache Massenzuwachs. Er hängt hauptsächlich von den Markt- und Absatzverhältnissen ab und kann eine Zeit lang bald eine steigende, bald eine fallende Reihe bilden, kann sich sogar in ziemlichen Sprüngen bewegen, vorzüglich dann, wenn die Bestände einem Alter nahe, entweder darüber oder darunter, stehen, welches in größerer Menge besonders stark gesuchte und deshalb gut bezahlte Sortimente liefert. — Für sehr kurze Zeiträume, z. B. 2 bis 3 Jahre, läßt sich der Wertszuwachs noch weniger direkt berechnen, als der Massenzuwachs, weil die Beträge zu gering sind und sich daher der Messung entziehen.

Im allgemeinen können jedoch folgende Gesichtspunkte festgehalten werden:

Reine B r e n n h o l z beständе haben im höheren Alter wenig beachtenswerten Wertszuwachs, da nach Überschreitung eines gewissen Alters und der dabei erzielten, gewissen, auf dem Markte beliebten Stärke weder der Käufer geneigt ist, mehr für noch älteres Holz zu zahlen, noch der Holzhauer mit geringerem Lohne zufrieden gestellt

wird. Nur dadurch wird noch ein Wertszuwachs des Bestandes hervorgerufen, daß bis in hohes Alter der Anteil des Derbholzes an der Gesamtmasse wächst. Beispielsweise enthält ein Fichtenbestand 3. Güteklasse nach Kunzes Tafeln im 40. Jahre 51 %, im 60. Jahre 81 %, im 80. Jahre 85 %, im 100. Jahre 86 %, im 120. Jahre 87 % der Gesamtmasse als Derbholz. Nach der Sortimentstafel (**182**) enthält der Hauptertrag eines Fichtenbestandes 3. Güteklasse im 40. Jahre 45 %, im 50. Jahre 60 %, im 60. Jahre 71 %, im 70. Jahre 76 %, im 80. Jahre 78 %, im 90. Jahre 80 %, im 100. Jahre 82 %, im 110. Jahre 84 %, im 120. Jahre 86 % der Gesamtmasse an Derbholz. Am höchsten muß dieser Wertszuwachs in jenem jugendlichen Alter sein, wo die Bestände anfangen, anstatt nur Reisig, Knüppelholz und dann wieder anstatt des letzteren Scheitholz zu liefern. In solchen Lebenszeitpunkten steigt der Preis für die Einheit unter gleichzeitigem Sinken der Erntekosten am meisten.

Ähnlich verhält es sich mit einem nur Brennholz liefernden Niederwalde.

Weit bedeutungsvoller bis ins höhere Bestandsalter ist der Wertszuwachs im Nutzholzwalde. Der Preis der Ware steigt lange fort mit der Zunahme der Schaftstärke, während sich gleichzeitig die Erntekosten etwas vermindern. Ferner kommt dazu, daß bis zu einer gewissen Grenze auch die relative Ausbeute an Nutzholz, das sogenannte Nutzholzprozent, größer wird.

Am einfachsten führt man in solchen Fällen die Rechnung für den Bestand so aus, daß man die einzelnen Sortimente in Prozenten der Gesamtmasse ausdrückt und so die durchschnittliche Qualitätsziffer ermittelt.

Beispiel. Ein 70jähriger Bestand gewähre 60 % Nutzholz zu 10 ℳ, 25 % Brennholz zu 6 ℳ, 15 % Reisig zu 2 ℳ; die angegebenen Preise seien erntekostenfreie für das Festmeter, so wäre seine mittlere Qualitätsziffer q

$$\frac{60 \times 10 + 25 \times 6 + 15 \times 2}{100} = 7{,}8.$$

Der 80jährige Bestand ließe dagegen erwarten 70 % Nutzholz zu 12 ℳ, 20 % Brennholz zu 6 ℳ und 10 % Reisig zu 2 ℳ, so wäre seine mittlere Qualitätsziffer Q

$$\frac{70 \times 12 + 20 \times 6 + 10 \times 2}{100} = 9{,}8.$$

Das Qualitätszuwachs % des ganzen Bestandes berechnet sich hiernach auf

$$\frac{9{,}8 - 7{,}8}{9{,}8 + 7{,}8} \times \frac{200}{10} = 2{,}27.$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[20]{\frac{9,8}{7,8}}-1\right)=2,31.$$

Unter Umständen wäre für sehr genaue Untersuchungen noch das Stockholz mit zu veranschlagen.

Der die Vornutzungen liefernde Zwischenbestand ist getrennt vom Hauptbestand ebenso zu befragen. Gerade bei ihm kann namentlich in jugendlichen Beständen der Wertszuwachs ein außerordentlich bedeutender sein, z. B. wenn Durchforstungshölzer in wenigen Jahren zu wertvollen, 5 bis 6 *cm* starken Hopfenstangen werden, während sie jetzt noch als geringwertiges Reisig Absatz suchen müssen. — Gewöhnlich kann auch nur im jüngeren Alter der Bestände der Wertszuwachs des Zwischenbestandes einen wesentlichen, direkt erhöhenden Einfluß auf den des ganzen Bestandes nehmen, weil später Masse und Wert des Zwischenbestandes im Verhältnisse zur Masse und zum Werte des Hauptbestandes unbedeutender sind.

In den jugendlichen und mittleren, 20 bis 50 jährigen Beständen wird übrigens die Entnahme der überhaupt möglichen Zwischennutzungen gewöhnlich gerechtfertigt sein, selbst wenn der Zwischenbestand noch einen bedeutenden Werts- oder auch Massenzuwachs besitzt, weil die Durchforstung das Sinken des Zuwachsprozentes des Hauptbestandes verlangsamt, unter günstigen Umständen den Zuwachs des letzteren wohl auch erhöht (§ 17).

Will man für Haupt- und Zwischenbestand den Wertszuwachs berechnen, so ist folgende Rechnungsform anzuwenden:

Die Zwischennutzungsmasse betrage im 30sten Jahre eines Bestandes 10% der Gesamtmasse, ihre Wertsziffer sei 2, die des Hauptbestandes 3, so ist das mittlere q des ganzen Bestandes

$$\frac{90\times 3+10\times 2}{100}=2,9.$$

Nach 10 Jahren betrage die Zwischennutzungsmasse 12% des Gesamtinhaltes, und ihre Wertsziffer sei 3, die des Hauptbestandes 3,8, so berechnet sich das mittlere Q auf

$$\frac{88\times 3,8+12\times 3}{100}=3,704.$$

Im Näherungswerte ist dann das summarische Prozent des Wertszuwachses

$$\frac{3,704-2,9}{3,704+2,9}\times\frac{200}{10}=2,43.$$

Ließe man den Zwischenbestand unberücksichtigt, so würde für den Hauptbestand allein in diesem Falle ein Wertzuwachs von

$$\frac{3,8-3}{3,8+3}\times\frac{200}{10}=2,35\,\%$$

resultieren.

Die annähernde Kenntnis des Wertszuwachses der Bestände ist für den Forstwirt von großer Wichtigkeit. Läßt sich auch im allgemeinen kaum Bestimmteres über diesen zweiten Zuwachs sagen, als daß er im großen und ganzen wohl mit zunehmendem Alter sinkt, wenn auch in ganz unregelmäßigen Abstufungen mit zeitweise vielleicht sogar bedeutendem Steigen und dann wieder bedeutendem Fallen, so ist es doch der örtlichen Praxis oft möglich, genügende Erfahrungen für ihren Wirkungskreis zu sammeln.

Während der Massenzuwachs in Beständen des Wirtschaftswaldes wohl niemals bis auf Null herabsinkt, kann dies mit dem Wertszuwachse sehr oft der Fall sein. Dieser Zuwachs kann sogar im hohen Grade negativ werden, während der Massenzuwachs noch andauert. Es tritt diese Erscheinung z. B. in allen jenen Fichtenbeständen ein, welche bedeutend von der Rotfäule zu leiden haben. — Bestände mit negativem Wertszuwachse sind auf alle Fälle abtriebsbedürftig.

§ 14.

Teuerungszuwachs.

Der Teuerungszuwachs (§ 8) wird hervorgerufen durch das Steigen oder Sinken der Holzpreise überhaupt, im ersteren Falle ist er positiv, im zweiten negativ.

Da wir den Preis in Geld auszudrücken pflegen, und da das Geld bekanntlich kein unveränderlicher Maßstab ist, so kann man einen absoluten und einen relativen Teuerungszuwachs unterscheiden. Ersterer ist eine tatsächliche Änderung des Holzwertes, abgesehen von den Schwankungen des Geldwertes; letzterer wird bedingt durch die Änderung des Geldwertes. Vergleicht man die in Geld ausgedrückten Holzpreise verschiedener Zeiten, so erhält man in der Differenz die Summe des absoluten und relativen Teuerungszuwachses. Die große Schwierigkeit einer Trennung beider kann nicht die Anerkennung der Tatsache dieses Unterschiedes verhindern. Streng genommen dürfte die wirtschaftliche Rechnung nur dem absoluten Teuerungszuwachse Berücksichtigung schenken; da wir es jedoch gewöhnlich nur mit nicht zu langen Zeiträumen zu tun haben, so kann man sich die Lösung des schwierigen Problems ersparen, zu ermitteln, wie groß der absolute und wie groß der relative Teuerungszuwachs sei.

Entzieht sich auch dieser Zuwachs dann der wirtschaftlichen Tätigkeit des Forstmannes, sobald derselbe kein Mittel mehr in der Hand

hat, den Markt zu verbessern, so verdient er gewiß alle Beachtung bei der Regelung des Betriebes und Ertrages. Durch welche Mittel der Wirt imstande ist, seinem Walde einen Teuerungszuwachs zu schaffen, gehört nicht hierher, nur beiläufig sei des Wegebaues, der Einführung zweckmäßiger Verkaufsarten, der Begünstigung holzkonsumierender Gewerbe u. s. w. gedacht. In wirtschaftlich bereits hochstehenden Gegenden sind die Ursachen der auf- oder absteigenden Bewegungen der Holzpreise gewöhnlich in solchen Marktverhältnissen zu suchen, auf die dem Forstmanne wenig, oft gar kein Einfluß zu Gebote steht. Dann handelt es sich darum, den Teuerungszuwachs wenigstens an der Hand einer guten, lokalen Statistik zu erforschen.

Von besonderer Wichtigkeit im allgemeinen wird für die Wirtschaft der Teuerungszuwachs dadurch, daß er den Wert des ganzen Holzvorrates allmählich erhöht, vorausgesetzt, daß es ein absoluter Zuwachs ist, also nicht ein relativer, welcher nur auf allgemeinem Sinken des Geldwertes beruht. Letzteren Falles würde der Maßstab nicht mehr passen; denn das Sinken des Geldwertes in so allgemeinen Fällen unberücksichtigt zu lassen, wäre gerade so, als wollte man behaupten, ein Baum sei über Nacht gewachsen, wenn man ihn am anderen Tage mit kleinerem Maße mißt.

Der Teuerungszuwachs wird ferner für die Forsteinrichtung dadurch wichtig, daß er die Wahl bestimmter Betriebsarten bedingen kann; für die spezielle Ertragsregelung dadurch, daß er auf die finanzielle Hiebsreife einzelner Bestände oder Bestandsgruppen wesentlichen Einfluß nimmt. Der Bau einer Eisenbahn, einer Straße kann unter Umständen für ganze Waldpartien einen Teuerungszuwachs von 10, 20 und noch mehr Prozenten hervorrufen.

Allgemein gültige, forstliche Gesetze über den Verlauf des Teuerungszuwachses lassen sich nicht aufstellen, er ist mehr ein außerforstlicher, der ebensowohl alle Sortimente überhaupt, als auch nur bestimmte einzelne Sortimente treffen kann.

Die Berechnung seines Prozentes erfolgt so, wie beim Wertszuwachs. Steigt der Preis der Einheit in n Jahren von t auf T, so findet ein Teuerungszuwachs von

$$\frac{T - t}{T + t} \times \frac{200}{n}$$

oder genauer von

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{T}{t}}-1\right)$$

Prozenten statt.

§ 15.

Summierung der Zuwachs-Prozente.

Wächst eine Masse m um a % und deren Qualitätsziffer q um b %, so geht in n Jahren ihr gegenwärtiger Wert mq über in

$$W = mq\,(1{,}0a)^n \,.\, (1{,}0b)^n;$$

hieraus

$$\sqrt[n]{\frac{W}{mq}} = \left(1+\frac{a}{100}\right)\left(1+\frac{b}{100}\right)$$

und

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{W}{mq}}-1\right) = a + b + \frac{ab}{100}.$$

Da nun der Ausdruck $100\left(\sqrt[n]{\frac{W}{mq}}-1\right)$ genau jenem Prozente entspricht, welches in n Jahren den Wert mq auf W hebt, so findet man die Summe des Massen- und Werts-Zuwachsprozentes durch den Ausdruck

$$a + b + \frac{ab}{100}.$$

Bei nicht ungewöhnlich hohen Prozenten a und b kann die Größe $\frac{ab}{100}$ als eine sehr unerhebliche für Näherungswerte weggelassen werden.

Kommt zu dem Massenzuwachs von a % und zu dem Wertszuwachs von b % noch ein Teuerungszuwachs von c %, so wird die Summierungsformel:

$$W = mq\left(1+\frac{a}{100}\right)^n\left(1+\frac{b}{100}\right)^n\left(1+\frac{c}{100}\right)^n;$$

hieraus

$$\sqrt[n]{\frac{W}{mq}} = \left(1+\frac{a}{100}\right)\left(1+\frac{b}{100}\right)\left(1+\frac{c}{100}\right)$$

und

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{W}{mq}}-1\right) = a + b + c + \frac{ab+ac+bc}{100} + \frac{abc}{100^2}.$$

Der Näherungswert ist:

$$a + b + c.$$

Beispiel. Ein Baum enthalte gegenwärtig 0,5 *fm*, davon 60% Nutzholz zu 10 ℳ und 40% Brennholz zu 5 ℳ. — Nach 10 Jahren verspreche derselbe 0,7 *fm* mit 70% Nutzholz zu 12 ℳ und 30% Brennholz zu 5 ℳ. — Die Preise sind von den Erntekosten befreit.

1) Massenzuwachs-Prozent a.

$$\frac{0{,}7 - 0{,}5}{0{,}7 + 0{,}5} \times \frac{200}{10} = 3{,}333$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{0{,}7}{0{,}5}} - 1\right) = 3{,}422.$$

2) Wertszuwachs-Prozent b.

Jetzige Wertsziffer $q = 0{,}6 \times 10 + 0{,}4 \times 5 = 8.$

Künftige Wertsziffer $Q = 0{,}7 \times 12 + 0{,}3 \times 5 = 9{,}9.$

Prozent b

$$\frac{9{,}9 - 8}{9{,}9 + 8} \times \frac{200}{10} = 2{,}123$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{9{,}9}{8}} - 1\right) = 2{,}154.$$

Nach der Formel $a + b + \frac{ab}{100}$ berechnet sich die Summe der durch die Näherungsformeln ermittelten Prozente auf

$$3{,}333 + 2{,}123 + \frac{3{,}333 \times 2{,}123}{100} = 5{,}456 + 0{,}071 = 5{,}527.$$

Setzen wir in die Näherungsformel die Baumwerte, so erhalten wir:

$$\frac{(0{,}7 \times 9{,}9) - (0{,}5 \times 8)}{(0{,}7 \times 9{,}9) + (0{,}5 \times 8)} \times \frac{200}{10} = 5{,}361.$$

Die Differenz hat ihren Grund nur in der Anwendung der Näherungsformeln, sie entfällt, wenn wir die mathematisch genauen Werte in Rechnung stellen:

$$3{,}422 + 2{,}154 + \frac{3{,}422 \times 2{,}154}{100} = 5{,}649.$$

Dieselbe Größe erhält man durch direkte Berechnung mit Hilfe der Baumwerte

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{0{,}7 \times 9{,}9}{0{,}5 \times 8}} - 1\right) = 5{,}649.$$

Trete nun noch ein Teuerungszuwachs in der Höhe dazu, daß sich die jetzigen Holzpreise zu den künftigen verhalten möchten, wie 9 : 10, so wäre dessen Prozent c

$$\frac{10 - 9}{10 + 9} \times \frac{200}{10} = 1{,}053$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{10}{9}} - 1\right) = 1{,}059.$$

Vorausgesetzt, daß durch dieses c das Verhältnis zwischen Nutz- und Brennholz nicht geändert würde, so hätte man dasselbe einfach obigen Beträgen hinzuzurechnen.

Nach den Näherungswerten würde die Summe sämtlicher Zuwachsprozente betragen:

$$a + b + c = 3{,}333 + 2{,}123 + 1{,}053 = 6{,}509.$$

Die genau logarithmische Rechnung würde ergeben:

$$\begin{aligned} a + b + c &= 6{,}635 \\ \frac{ab + ac + bc}{100} &= 0{,}1328 \\ \frac{abc}{100^2} &= 0{,}0008 \\ \hline \text{Summe } & 6{,}7686. \end{aligned}$$

Denselben Wert erhält man selbstverständlich durch den Ausdruck

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{0{,}7 \times 9{,}9 \times \frac{10}{9}}{0{,}5 \times 8}} - 1\right) = 6{,}7686.$$

Es ist hieraus ersichtlich, daß man sich für die meisten praktischen Zwecke mit dem Näherungswerte begnügen, namentlich aber ohne einflußreichen Fehler die Größe $\frac{ab + ac + bc}{100} + \frac{abc}{100^2}$ weglassen kann, welche im vorliegenden Beispiele nur 0,1336 beträgt.

Die Differenz zwischen dem mathematisch genauen Resultat und jenem, welches man aus durchgängiger Anwendung der Näherungswerte erhält, ist hier $6{,}7686 - 6{,}509 = 0{,}2596$, also ebenfalls eine für die Mehrzahl der praktischen Fälle umsomehr verschwindend kleine Größe, weil sie mit dem Sinken des Prozentsatzes selbst kleiner wird.

§ 16.

Elemente des Weiserprozentes.

Jedes Gewerbe muß sich darüber klar werden, wann sein Produkt fertig, wann es reif zur Ernte ist. In dem Sinne, wie der Spinner sein Garn, der Weber seine Leinwand fertig macht, oder in dem Sinne, wie der Landwirt sein Getreide reif nennen kann, können wir bei dem forstwirtschaftlichen Hauptprodukte, dem Holze, von Erntereife nicht reden. Und doch kann eine vernünftige Wirtschaft ohne wenigstens prinzipielle Entscheidung dieser Frage gar nicht gedacht werden. Relativ erfolgt ein solches Fertigwerden des Holzes, wenn wir bestimmte Verwendungszwecke im Auge haben, es begründet dasselbe dann die sogenannte technische Haubarkeit. Dem Waldwirte selbst nützt aber die Kenntnis dieser relativen Reife nur wenig, denn sie entscheidet für ihn nicht die Frage, ob er besser täte, die Bäume noch länger stehen

zu lassen oder früher abzutreiben. — Eine physische Reife des Holzes kann fast gar nicht in Betracht kommen.

Um Antwort auf die wichtige Frage zu finden, wann unsere Bestände reif zur Ernte seien, müssen wir uns also nach anderen Hilfsmitteln umsehen. Diese können aus der Wirtschaft selbst entwickelt werden.

Gehen wir von der Ansicht aus, daß der Waldwirt nicht bloß wissen muß, auf welche Weise er viel und gute Ware produzieren, sondern auch wie er sie mit Nutzen produzieren könne, so gewinnen wir Anhaltspunkte. Jede Gütererzeugung kann nur dann mit Nutzen für den Wirtschafter betrieben werden, wenn der Preis des erzeugten Gutes mindestens die Erzeugungskosten deckt, wenn er also nicht bloß die aufgewendete Arbeit bezahlt macht, sondern auch die Zinsen des gebrauchten, stehenden Kapitales, bezw. mit Amortisation, die Zinsen des verbrauchten, umlaufenden Kapitales und dieses selbst gewährt. So ist es auch beim Holze.

Die Ermittelung und Summierung der in den vorigen §§ besprochenen Prozente a, b und c genügt daher nicht, um die wirtschaftliche Bedeutung des Zuwachses zu messen, da diesem nicht bloß die Aufgabe zufällt, das Holzkapital allein zu verzinsen. Der wachsende Baum oder Bestand nimmt Grund und Boden in Anspruch, alljährlich sind Verwaltungskosten und Steuern zu zahlen, außerdem ist in der Regel eine Vorauslage in Gestalt von Kulturkosten nötig. Allen diesen Faktoren muß der Zuwachs gerecht werden, wenn die Wirtschaft tatsächlich dem Wirtschafter Nutzen, das heißt einen Reinertrag abwerfen soll.

Wir haben es also außer mit dem Holzkapitale noch zu tun mit Verwaltungskosten, Steuern, Bodenkapital und Kulturkosten.

Jenes Prozent nun, welches den Zuwachs des Bestandes in Bezug auf alle diese Faktoren ausdrückt, vermag uns eine Antwort auf die Frage der Erntereife des Bestandes zu geben. Steht ersteres noch höher als der für die Wirtschaft angenommene Zinsfuß besagt, so ist der Bestand noch unreif, sein Abtrieb wäre mit Verlust verknüpft; ist es unter den Wirtschaftszinsfuß gesunken, so ruft das weitere Stehenlassen des Bestandes wirtschaftliche Verluste hervor. Zwischen beiden Stufen liegt die wirtschaftliche Reife des Bestandes, jener Zeitpunkt, in welchem fragliches Prozent gleich dem Wirtschaftszinsfuße wird.

In der Lehre von der Erntereife der Bestände in solchem Sinne gipfelt das bedeutende Verdienst, welches sich Preßler um Klärung der forstlichen Wissenschaft und Wirtschaft erworben. Das fragliche Prozent nannte er das Weiserprozent, weil es uns auf diese Erntereife hinweist.[1])

Die Einführung der oben genannten Faktoren in die Rechnung bietet, wenn sie mathematisch genau sein sollen, wegen der Ermittelung aller dazu nötigen Grundlagen große Schwierigkeiten. Für die Anwendung genügende Näherungswerte lassen sich jedoch wohl in der Regel finden.

Verwaltungskosten, Steuern und Bodenwert sind Größen, welche am zweckmäßigsten in Kapitalform ausgedrückt werden. Deshalb ist zuerst zu entscheiden, welcher Zinsfuß zu wählen sei, da wir ohne ein im voraus für die Wirtschaft angenommenes Prozent (p) überhaupt nicht kapitalisieren können. Aus den im § 25 näher entwickelten Gründen sind für das forstliche Gewerbe höchstens etwa 3 % in Rechnung zu stellen.

1) Die Verwaltungskosten.

Betragen die die Flächeneinheit durchschnittlich treffenden jährlichen Kosten der Verwaltung v, so ist nach bekannter Rechnungsweise das Verwaltungskapital $V = \frac{v}{0{,}0p}$.

Die Verwaltungskosten sind hier im weitesten Sinne des Wortes zu nehmen. Sie umfassen demnach nicht bloß den Aufwand für die eigentliche Verwaltung, sondern auch den für Schutz, Inspektion, Direktion und Rechnungswesen, für Unterhaltung der Wirtschaftsgebäude, der Wege u. s. w., kurz alle jene jährlichen Ausgaben mit Ausnahme der Steuern, welche ihrer Natur nach eine durchschnittliche Verteilung auf die einzelnen Flächeneinheiten eines ganzen Waldes gestatten.

Nach Micklitz (94) erscheint es fraglich, ob ganz richtig gerechnet wird, wenn man die Verwaltungskosten nach gleichem Durchschnitt allen Bestandsaltern auf-

---

[1]) A. a. O. zu vergl. die Arbeiten Preßlers in der Allgem. Forst- u. Jagdztg. 1860: „Zur Verständigung über den Reinertragswaldbau und sein Betriebsideal."

Die neuere Arbeit des Oberforstdirektor Bose (188) konnte keine Veranlassung bieten, am Inhalt der das Weiserprozent behandelnden §§ irgend etwas zu ändern.

Stoetzer hat in der Allgem. Forst- und Jagdzeitung von 1894 (Juniheft) darauf hingewiesen, daß bereits König vor Preßler ein Vorläufer der Statik gewesen sei.

rechnet, da selbstverständlich der Hauptteil derselben einerseits die Ernte andererseits die Bestandsgründung trifft. Korrekter wäre es daher wohl, eine verschiedene Belastung der verschieden alten Bestände anzusetzen. Gerade der Umstand indessen, daß jeder einzelne Bestand beim Beginn und am Schlusse seines Lebens am stärksten von v getroffen wird, rechtfertigt die Voraussetzung eines gleichen Durchschnittssatzes und deshalb auch für die Rechnung die einfache Kapitalisierung $\frac{v}{0{,}0p}$. — Dieselbe Anschauung gilt für Berechnung der Kosten- und Erwartungswerte der Bestände.

2) Die Steuern.

Betrachtet man die jährlich von der Flächeneinheit zu zahlenden Steuern s als reine Grundsteuern, nämlich als solche, welche von der Bodenrente zu erheben sind, so berechnet sich nach Analogie des vorigen das dieser Kostenrente entsprechende Kapital $S = \frac{s}{0{,}0p}$.

Der Einfachheit wegen behalten wir diese Rechnung bei, obgleich sie nicht ganz richtig ist. In der Regel wird nämlich die Steuer nicht von der Bodenrente, sondern von der Waldrente erhoben, d. h. von der Summe der Boden- und Holzvorratsrente. Dadurch verwandelt sich die sogenannte Grundsteuer in eine Ertragssteuer, deren Hauptteil streng genommen nicht durchschnittlich für Jahr und Flächeneinheit verteilt werden kann, sondern unmittelbar von dem Bruttoertrage, wie die Erntekosten, in Abzug zu bringen wäre. Dasselbe gilt von einer den Wald treffenden Einkommensteuer.[1])

3) Der Bodenwert.

Die Berechnung des Bodenkapitals (B) kann in dreifacher Art erfolgen.

Wir unterscheiden nach G. Heyer (76):

a) den Verkaufswert,

b) den Kostenwert,

c) den Erwartungswert des Bodens.

a) Der Verkaufswert des Bodens ist nach Maßgabe bekannter Bodenverkäufe zu ermitteln. — Er ist nur dann eine brauchbare Größe, wenn er aus sehr vielen Käufen als Durchschnittszahl abgeleitet werden kann. Dabei ist ferner zu bedenken, daß die für kleinere Flächen gewonnenen Angaben niemals maßgebend für größere Waldungen sein können. Zufällige Umstände verschaffen kleineren Grundstücken, namentlich in der Nähe von Ortschaften, oft bedeutende Affektionswerte.

---

[1]) Judeich: Die Besteuerung der Waldwirtschaft. Tharander Jahrbuch. 27. Bd. 1877, S. 53 u. f. und 38. Bd. 1888, S. 88 u. f.

b) Der Kostenwert des Bodens besteht aus der Summe der Ausgaben, welche zur Erlangung eines kulturfähigen Bodens aufzuwenden sind. Diese Ausgaben setzen sich zusammen aus dem Ankaufskapitale, dem Aufwande für die Urbarmachung (nicht zu verwechseln mit den Kulturkosten) und den Zinsen, welche von diesem Aufwande bis zur Zeit der Kulturfähigkeit erwachsen.

Beispiel. Ein Hektar versumpfter Waldboden koste 40 ℳ, für die Entwässerung seien sofort 60 ℳ zu zahlen, nach 2 Jahren werde der Boden kulturfähig, so berechnet sich mit 3 % der Kostenwert auf

$$(40 + 60)\, 1{,}03^2 = 106 \text{ ℳ}.$$

Auch der Kostenwert des Bodens kann unter Umständen so bedeutend vom wirtschaftlichen Bodenwerte abweichen, daß er nur in gewissen, speziellen Fällen der Rechnung zu Grunde gelegt werden darf.

c) Der Bodenerwartungswert ist gleich dem aus der reinen Bodenrente (r) gefundenen Kapitale $\frac{r}{0{,}op}$. Berechnet man ihn mit Hilfe des finanziellen Haubarkeitsalters oder Umtriebes (§ 23), so erhält man dessen Maximum (B_u), welches wir mit dem Namen des wirtschaftlichen Bodenwertes bezeichnen.

Am kürzesten geschieht die Rechnung folgendermaßen:

Die Erträge eines Bestandes setzen sich zusammen aus der Abtriebsnutzung und aus den Vornutzungen. Ihnen gegenüber steht der Aufwand für Kultur, Ernte, Verwaltung und Steuern. Alle Kosten und Erträge müssen auf einen Zeitpunkt gebracht werden, um sie summieren zu können. — Die Erntekosten zieht man am zweckmäßigsten sofort von den betreffenden Erträgen ab, stellt letztere sonach erntekostenfrei in Rechnung.

Bezeichnen wir den erntekostenfreien Abtriebs- oder Haubarkeitsertrag im Jahre u mit H_u, die im aten, bten u. s. w. Jahre eingehenden, erntekostenfreien Vornutzungen mit D_a, D_b u. s. w., so beträgt die auf das Jahr u gebrachte Summe der Erträge

$$H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} + D_b\, 1{,}op^{u-b} \ldots\ldots$$

Der Wert der Kulturkosten k ist im Jahre $u = k\; 1{,}op^u$.

Der Ausdruck

$$H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} + D_b\, 1{,}op^{u-b} \ldots\ldots - k\, 1{,}op^u$$

gibt uns nun eine Größe, welche gleich ist der Summe des u jährigen Endwertes der sogenannten Bodenbruttorente (r′), das heißt einer Rente, die noch mit den Verwaltungskosten (v) und Steuern (s) be-

lastet ist. Durch Division dieses Endwertes mit $\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}$ erhalten wir den jährlichen Betrag der gesuchten Rente. Ziehen wir von dieser die jährlichen Verwaltungskosten und Steuern ab, so ist der Rest die Bodennettorente oder Bodenrente (r), deren Kapitalisierung den wirtschaftlichen Bodenwert B_u ergibt. — Es ist hiernach

$$r = \frac{H_u + D_a\,1{,}op^{u-a} + D_b\,1{,}op^{u-b}\ldots\ldots - k\,1{,}op^u}{\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}} - (v + s)$$

und

$$B_u = \frac{r}{0{,}op}.$$

Durch Division des Ausdruckes für r mit 0,op findet man direkt

$$B_u = \frac{H_u + D_a\,1{,}op^{u-a} + D^b\,1{,}op^{u-b}\ldots\ldots - k\,1{,}op^u}{1{,}op^u - 1} - (V + S).\ ^{*)}$$

Beispiel. Ein im 60 jährigen Umtriebe zu bewirtschaftender Kiefernwald liefert für das Hektar folgende erntekostenfreie Erträge: Abtriebsnutzung 1800 M, im 20sten Jahre 8, im 30sten 32, im 40sten 40 und im 50sten Jahre 40 M Zwischennutzungen. Die Kulturkosten eines Hektars betragen 40 M, die jährlichen Verwaltungskosten und Steuern 6 M. — Wie groß sind r und B^u bei Anwendung von 3 %?

$$r = \frac{1800 + 8 \cdot 1{,}03^{40} + 32 \cdot 1{,}03^{30} + 40 \cdot 1{,}03^{20} + 40 \cdot 1{,}03^{10} - 40 \cdot 1{,}03^{60}}{\frac{1{,}03^{60} - 1}{0{,}03}} - 6 = 5{,}003\ M.$$

$$B_u = \frac{5{,}003}{0{,}03} = 166{,}77\ M.$$

In einem durch Buch und Rechnung geordneten Forsthaushalte wird es immer möglich sein, eine annähernd richtige Zahl für den wirtschaftlichen Bodenwert zu ermitteln, welche für die weitere Rechnung genügt. Man muß dazu Bestände aufsuchen, welche als brauchbare Durchschnitte angesehen werden können, und jenen Näherungsweg einschlagen, welcher im II. Buche zur Ermittelung des Grundkapitals überhaupt in Vorschlag gebracht worden ist. Man betrachtet den erntekostenfreien Gesamtertrag des ungefähr dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Bestandes als Endzins des gesuchten Grundkapitals (G) und berechnet dasselbe als den Quotienten aus $1{,}op^u - 1$ in diesen Gesamtertrag. Es ist dann $G - (V + S + C) = B_u$. —

Je richtiger es übrigens für alle finanzwirtschaftlichen Untersuchungen ist, den Bodenwert mit jener Größe in Rechnung zu stellen,

*) Zuerst von Faustmann in der Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1849 entwickelt, doch ohne direkte Beziehung auf wirtschaftliche Anwendung veröffentlicht.

mit welcher er die Wirtschaft belastet, desto mehr scheint es gerechtfertigt, auch für die Weiserprozent-Rechnung mit Hilfe statistischer Erhebungen über Kostenwerte und mit Hilfe der Berechnung einer Reihe von Bodenerwartungswerten schätzungsweise einen Bodenwert zu ermitteln, denselben dann aber nicht als eine nach den veränderlichen Holzpreisen schwankende, sondern als eine konstante Größe zu betrachten. Wir kommen darauf später nochmals zurück. Hier bei der theoretischen Begründung der Lehre mag in den Beispielen einfach B_u angewendet werden.

4) Die Kulturkosten.

Die Kulturkosten (k) für die Flächeneinheit können nicht wie die Verwaltungskosten und Steuern als ewige Rente kapitalisirt werden, wenn man den einzelnen Bestand für sich betrachtet. Entweder sind sie nur als einmalige Auslage zu behandeln, dies ebenso wie bei der Ermittelung der Bodenrente und bei der Kostenwert-Berechnung eines Bestandes, oder deren Kapitalisierung kann in der von Preßler (85, Hft. 2, S. 70) gelehrten Weise erfolgen. Dieser setzt das Kulturkapital (C) gleich der Summe aus der einmaligen Auslage k und einem Kapitale, welches alle u Jahre k Zinsen trägt. Allgemein ausgedrückt sonach:

$$C = k + \frac{k}{1{,}op^u - 1} = \frac{k\, 1{,}op^u}{1{,}op^u - 1}.$$

Die Größe des demselben k entsprechenden Kapitals hängt also nicht bloß ab von der Höhe des Zinsfußes, sondern auch von der des Umtriebes, und wird selbstverständlich C um so kleiner, je größer p und u, da diese Faktoren nur den Nenner des Bruches in der Formel $k + \frac{k}{1{,}op^u - 1}$ berühren.

Beispiel. Ein Bestand verursachte für die Flächeneinheit 40 ℳ Kulturkosten, so wird C

für den 60jährigen Umtrieb:

$$\text{mit } 3\,\% = 40 + \frac{40}{1{,}03^{60} - 1} = 48{,}18,$$

$$\text{„ } 4\,\% = 40 + \frac{40}{1{,}04^{60} - 1} = 44{,}20.$$

für den 100jährigen Umtrieb:

$$\text{mit } 3\,\% = 40 + \frac{40}{1{,}03^{100} - 1} = 42{,}20,$$

$$\text{„ } 4\,\% = 40 + \frac{40}{1{,}04^{100} - 1} = 40{,}80.$$

Wegen seiner Abhängigkeit von u gilt das Kulturkapital genau nur für die zum Anbau vorliegende Blöße unter Zugrundelegung des entsprechenden Umtriebes. Daß es sich ganz anders verhält, als das Boden-, Verwaltungs- und Steuerkapital, geht aus folgenden Betrachtungen hervor:

Im Kostenwerte des a jährigen Bestandes erscheinen die Zinsen von $B_u + V + S$ in der Form $(B_u + V + S)\ (1{,}op^a - 1)$, die Kulturkosten k jedoch als a jähriger Nachwert $k\ 1{,}op^a$. Letzteren Wert erhält man durch den Ausdruck $C\ (1{,}op^a - 1)$ nur unter der Voraussetzung, daß $a = u$, denn

$$\frac{k\ 1{,}op^a}{1{,}op^a - 1}\ (1{,}op^a - 1) \text{ ist gleich } k\ 1{,}op^a .$$

Ein aus u Flächeneinheiten zusammengesetzter Normalwald beansprucht außer dem Holzkapitale nicht $u\ (B_u + V + S + C)$, sondern $u\ (B_u + V + S) + \frac{k}{0{,}op}$ Kapital. (Zu vergl. auch § 43.) Wollte man bei dieser Rechnung von C ausgehen, so ist zu beachten, daß dieses für jede einzelne der bestandenen Flächeneinheiten zu einer anderen Zeit angelegt gedacht werden muß, und zwar für den $u - 1$ jährigen Bestand nach einem Jahre, für den $u - 2$ jährigen nach 2 u. s. w., für den 1 jährigen nach $u - 1$, für den $u - u$ oder nulljährigen nach u Jahren. Wir erhalten sonach für die Gegenwart eine aus u Gliedern bestehende Reihe, deren Anfangswert sich auf $C \times \frac{1{,}op^u - 1}{1{,}op^u \cdot 0{,}op}$ berechnet.

Dieser Wert löst sich auf in $\frac{k}{0{,}op}$, denn

$$C = \frac{k\ 1{,}op^u}{1{,}op^u - 1}$$

und

$$\frac{k\ 1{,}op^u}{1{,}op^u - 1} \times \frac{1{,}op^u - 1}{1{,}op^u \cdot 0{,}op} = \frac{k}{0{,}op}.$$

§ 17.

Berechnung des Weiserprozentes.

1) Der Hauptbestand.

Bedeutet H_a den erntekostenfreien Holzvorratswert des a jährigen, H_{a+n} den des älteren, $a + n$ jährigen Bestandes, so beträgt das Quantum des Wertszuwachses der nächsten n Jahre $H_{a+n} - H_a$. Gehen während dieses Zeitraumes Vornutzungen ein, so sind diese im entsprechenden Nachwerte zuzurechnen. Eine Durchforstung im m ten Jahre, deren erntekostenfreier Wert gleich D_m, würde obigen Wert erhöhen auf

$$H_{a+n} + D_m\ 1{,}op^{a+n-m} - H_a ,$$

wenn der angenommene Wirtschaftszinsfuß gleich p.

Dieses Zuwachsquantum ist eine durch die vorausgegangene Untersuchung gegebene Größe. Fraglich erscheint nach § 16 der Kapitalstock, auf welchen sie zu beziehen ist, um das Weiserprozent (w), nämlich das Prozent der laufend jährlichen Verzinsung zu finden.

Bezeichnet man die Summe der im vorigen § entwickelten drei Größen $B_u + V + S$ (Boden-, Verwaltungs- und Steuerkapital) der Kürze wegen mit g, so repräsentiert dieses g einen Kapitalwert, dessen Zinsen alle in der Wirtschaft vorkommenden Kosten decken, mit Ausnahme der Kultur- und Erntekosten; es ist gleichbedeutend mit Preßlers sogenanntem Bodenbruttokapitale. — Dieses g muß unter allen Umständen den einen Teil des fraglichen Kapitalstockes bilden. Bezüglich des anderen Teiles kann man von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen.

A. Will man alle Kosten und Erträge der Vergangenheit in Rechnung stellen, so hat man dem Bodenbruttokapitale g den Kostenwert des a jährigen Bestandes $({}^kH_a)$ zuzurechnen. Das Weiserprozent findet sich durch die Gleichung

$$H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} - H_a = ({}^kH_a + g)\,(1{,}ow^n - 1),$$

hieraus

$$1{,}ow^n = \frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + {}^kH_a - H_a + g}{{}^kH_a + g};$$

$$\text{I.}\quad w = 100\left(\sqrt[n]{\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + {}^kH_a - H_a + g}{{}^kH_a + g}} - 1\right).$$

Anmerkung: Formel I ist in etwas anderer Form derselbe Ausdruck, den G. Heyer (77, S. 110 u. f.) für das Prozent der laufend jährlichen Verzinsung aus dem Bestandswertszuwachse mehrerer Jahre gibt, indem er letzteren auf den „prolongierten, entlasteten Produktionsfonds" bezieht.

Um den Betrag des Produktionsaufwandes zu Anfang des Jahres a zu ermitteln, prolongiert man den im Jahre o vorhandenen Produktionsfonds $B + V + k$ bis zum Jahre a und zieht von diesem Nachwerte die gleichfalls auf das Jahr a prolongierten Werte der mittlerweile eingegangenen Vornutzungserträge ab. (77, S. 16, 24 u. 34.) Der prolongierte, entlastete Produktionsfonds im Jahre a ist hiernach

$$(B + V + k)\, 1{,}op^a - (D_b\, 1{,}op^{a-b} + D_q\, 1{,}op^{a-q} + \ldots\ldots)$$

Da hier unter V das Kapital der jährlichen Kosten, also unter Voraussetzung von jährlichen Steuern unser $V + S$ zu verstehen ist, da ferner zum Zwecke der Ermittelung der laufend jährlichen Verzinsung des Produktionsaufwandes für B am richtigsten das Maximum des Bodenerwartungswertes B_u eingeführt wird

(77, S. 112), so ist B + V gleich dem Bodenbruttokapitale g, welchen Buchstaben wir der Kürze wegen beibehalten.

Nimmt man nun an, daß der prolongierte, entlastete Produktionsfonds des Jahres a sich durch den Wertszuwachs innerhalb n Jahren zu w Prozent verzinst, so erhält man die Gleichung:

$$H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} - H_a = [(g + k)\, 1{,}op^a - (D_b\, 1{,}op^{a-b} + D_q\, 1{,}op^{a-q} + \ldots)]\,(1{,}ow^n - 1).$$

Transformiert man die zweite Seite der Gleichung auf den Bestandskostenwert ${}^kH_a$, so erhält man, da

$${}^kH_a = (g\,(1{,}op^a - 1) + k\, 1{,}op^a - (D_b\, 1{,}op^{a-b} + D_q\, 1{,}op^{a-q} + \ldots),$$

hieraus

$${}^kH_a = (g + k)\, 1{,}op^a - (D_b\, 1{,}op^{a-b} + D_q\, 1{,}op^{a-q} + \ldots) - g,$$

$$H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} - H_a = ({}^kH_a + g)\,(1{,}ow^n - 1).$$

Letzterer Ausdruck bildet die Grundgleichung, von welcher wir ausgingen. G. Heyer entwickelt daraus die Formeln

$$1{,}ow^n = \frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + \ldots - H_a}{{}^kH_a + g} + 1;$$

$$w = 100\left[\left(\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + \ldots - H_a}{{}^kH_a + g} + 1\right)^{1/n} - 1\right],$$

welche sich leicht transformieren läßt in

$$\text{I. } w = 100\left[\sqrt[n]{\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + {}^kH_a - H_a + g}{{}^kH_a + g}} - 1\right].$$

Besonders Heyer (77) veranlaßte uns, das Weiserprozent anders als in der 1. Auflage dieser „Forsteinrichtung" zu behandeln. Des Folgenden wegen ziehen wir es aber vor, Formel I durch Einführung des Bestandkostenwertes, anstatt durch die des prolongierten, entlasteten Produktionsfonds zu entwickeln.

B. Berücksichtigt man die Kosten und Erträge der Vergangenheit nur insoweit, als dies zur Berechnung des einen wesentlichen Anteil von g bildenden B_u notwendig ist, so hat man zur Entwickelung von w in die Grundgleichung anstatt des Kostenwertes den gegenwärtigen, erntekostenfreien Wert des a jährigen Bestandes einzuführen. Man erhält also als Kapitalstock, auf welchen das Wertszuwachsquantum zu beziehen ist, anstatt ${}^kH_a + g$ den Wert $H_a + g$ und die Grundgleichung

$$H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} - H_a = (H_a + g)\,(1{,}ow^n - 1),$$

hieraus

$$1{,}ow^n = \frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + g}{H_a + g}$$

und

$$\text{II. } w = 100\left[\sqrt[n]{\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + g}{H_a + g}} - 1\right].$$

Derselbe Ausdruck für w ergibt sich unmittelbar aus Formel I, wenn man H_a für ^kH_a substituiert.

Zur Bestimmung der Hiebsreife eines Bestandes verdient nicht bloß aus dem Grunde der größeren Einfachheit Formel II den Vorzug vor Formel I. Die Anschauung, auf welcher sie fußt, ist gewiß eine richtige. Handelt es sich um die Frage, ob es wirtschaftlich vorteilhaft sei, einen a jährigen Bestand jetzt zu fällen, oder denselben noch n Jahre wachsen zu lassen, so gibt die Antwort folgende Erwägung. Der jetzige Abtrieb liefert uns den Ertrag H_a und gibt das durch den Bestand gefesselte Bodenkapital für weitere Produktion frei. Lassen wir den Bestand noch n Jahre stehen, so liefert er den Ertrag H_{a+n}, beziehungsweise $H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m}$. Während der n Jahre erwachsen als Kosten nur die laufend jährlichen Ausgaben für Verwaltung und Steuern und die nicht bezogene Bodenrente, mit anderen Worten nur die Zinsen des Bodenbruttokapitales g. Vermag nun der n jährige Zuwachs gemäß dem angenommenen Wirtschafts-Prozente p diese Zinsen zu decken und den Wert H_a auf seinen n jährigen Nachwert zu heben, so gewährt der Abtrieb von H_{a+n} weder Vorteil noch Nachteil gegenüber dem H_a. Erfolgt dagegen während der n Jahre die Verzinsung von g und H_a zu einem anderen Prozente w, so wird der Abtrieb des Bestandes H_a gerechtfertigt, sobald $w < p$; es erscheint dagegen das weitere Stehenlassen des a jährigen Bestandes finanzwirtschaftlich vorteilhaft, wenn $w > p$. — Um die vor dem Jahre a stattgehabten Kosten und Erträge kümmern wir uns nur insofern, als wir sie zur Berechnung von g brauchen. Der Wert H_a erscheint gewissermaßen als Repräsentant aller früheren Kosten, soweit dieselben nicht durch Vorerträge gedeckt wurden. *Möglicher Gewinn und Verlust der Vergangenheit gehören dieser an, werden nicht auf die Zukunft übertragen.*[1])

---

[1]) Zu vergl. J. Lehr in der Allg. Forst- und Jagdzeitung 1872, S. 412 u. f. Dort heißt es (S. 414):

„Handelt es sich um Einführung, beziehungsweise um Änderung eines Wirt„schaftsbetriebes, so werden wir im allgemeinen immer zunächst uns die Frage „vorlegen, welche Einnahmen werden wir von jetzt an beziehen und welche „Kosten werden wir von demselben Moment an aufzuwenden haben. Die „Differenz beider Posten wird für uns, da wir sie als reine Ausgabe be„trachten, maßgebend sein. Dieser Differenz gegenüber werden wir Erträge „und Kosten stellen, die wir fortan zu verzeichnen haben, wenn wir jene

Formel II hat aber gegenüber I noch den weiteren, für den Zweck der Bestimmung der Hiebsreife sehr praktischen Vorteil, daß sie empfindlicher ist. Da mit Ausnahme des Jahres der finanziellen Reife, in welchem $H_u = {}^kH_u$, stets $H_a < {}^kH_a$, mag $a \lesseqgtr u$ sein, gleichviel, so bezieht Formel II das Zuwachsquantum der fraglichen n Jahre auf einen kleineren Kapitalstock, als Formel I; sie wird also vor und nach dem Jahre u das Prozent w stets höher angeben, und zwar um so mehr, je größer die Differenz zwischen ${}^kH_u$ und H_a. Ein Irrtum bezüglich der Bestimmung der Hiebsreife eines Bestandes kann daraus nicht erfolgen, weil nach dem Jahre u das nach Formel II berechnete w immerhin die Größe p nicht erreicht, wie v. Seckendorff nachgewiesen hat (**108**, S. 168 u. f. und **77**, Note 12, S. 124 u. f.).

Beispiele für die Berechnung von w nach den Formeln I und II. In der § 23 mitgeteilten finanziellen Ertragstafel beträgt die Abtriebsnutzuug des 60jährigen Bestandes 1911,6 ℳ, die des 70jährigen 2857,8 ℳ. Im 65. Jahre entfällt eine Vornutzung von 69 ℳ, im 70. eine solche von 67,6 ℳ. — Letztere ist dem Abtriebsertrag in einfachem Werte zuzurechnen, da sie als Vornutzung nur dann erscheint, wenn der Abtrieb später als in das 70. Jahr fällt. — g berechnet sich, wenn das darin enthaltene B dem Maximum des Bodenwertes entsprechen soll, also für den 90jährigen, d. h. den finanziellen Umtrieb (§ 23) zu $\frac{14,53072}{0,03} = 484,3573$ ℳ.

Der Kostenwert des 60jährigen Bestandes ist

$$^kH_{60} = 484,3573\,(1,03^{60} - 1) + 60 \times 1,03^{60} - 447,1584 = 2275,6194.$$

Das Weiserprozent während der Zeit vom 60. bis 70. Jahre berechnet sich hiernach mit Formel I:

$$w = 100\left[\sqrt[10]{\frac{2857,8 + 67,6 + 69 \times 1,03^5 + 2275,6194 - 1911,6 + 484,3573}{2275,6194 + 484,3573}} - 1\right] = 3,395;$$

mit Formel II:

$$w = 100\left[\sqrt[10]{\frac{2857,8 + 67,6 + 69 \times 1,03^5 + 484,3573}{1911,6 + 484,3573}} - 1\right] = 3,832.$$

Nach derselben Tafel beträgt die Abtriebsnutzung des 90jährigen Bestandes 5750 ℳ, die des 100jährigen 7560 ℳ. Vorerträge fallen in der Zeit vom 90. bis 100. Jahre nicht mehr aus. Das g bleibt wie im vorigen Beispiele 484,3573. — Da der finanzielle Umtrieb in das 90. Jahr fällt, so entspricht der Abtriebsertrag

„Änderung nicht vornehmen. Wir lassen hierbei alle Posten, die in der „Vergangenheit eingegangen sind, oder verausgabt wurden, ganz unberücksichtigt, und zwar dies mit Recht."

Diese Anschauung ist entschieden die richtige.

des 90jährigen Bestandes seinem Kostenwerte; H_a wird hier gleich ${}^kH_a$, die Formeln I und II werden daher gleichlautend.

Das Weiserprozent während der Zeit vom 90. bis 100. Jahre berechnet sich hiernach:

$$w = 100\left[\sqrt[10]{\frac{7560 + 484{,}3573}{5750 + 484{,}3573}} - 1\right] = 2{,}582.$$

Zur Ersparung der logarithmischen Rechnung, namentlich aber auch deshalb, um das Weiserprozent leicht aus seinen Elementen berechnen zu können, gibt Preßler folgende Näherungsformel: [1])

$$\text{III.} \qquad w = (a + b \pm c)\frac{H}{H + G}.$$

Es bedeuten hier a, b und c die bekannten Zuwachsprozente (§§ 11—15), H den mittleren Bestandswert, also $\frac{H_{a+n} + H_a}{2}$, oder unter Voraussetzung von Vorerträgen D_m im Jahre m während des

[1]) Preßler: a. a. O. Allg. Forst- und Jagdzeitung 1860, S. 188 u. f.

v. Seckendorff machte (**108**, S. 164 u. f.) darauf aufmerksam, daß das Weiserprozent dann nur darüber Aufschluß gebe, ob die Rohertragsrente eines Bestandes den Zeitpunkt der Kulmination überschritten oder denselben noch nicht erreicht habe, wenn man nicht B_u, sondern einen veränderlichen Bodenwert B_m in die Rechnung einführt, welcher für jedes Jahr m der Untersuchung stets besonders ermittelt werden müsse. Diesen nicht uninteressanten Beweis teilt auch G. Heyer (**77**, S. 39 u. f.) mit. Unserer Ansicht nach ist jedoch Preßlers B das Maximum des Bodenerwartungswertes, also nichts anderes als B_u. — Setzt man nun in der von Heyer (**77**, S. 35. 44) für das Prozent (p_1) der laufend jährlichen Verzinsung des Produktionsaufwandes gegebenen Formel anstatt des Kostenwertes des Bestandes ${}^kH_a$ dessen Verbrauchswert H_a ein, so unterscheidet sich die von Preßler anfänglich für das Weiserprozent (w) entwickelte Formel nur dadurch, daß sie das Kulturkapital im Nenner enthält, während nach Heyer die aufgewendeten Kulturkosten als in den Bestandswert übergegangen gedacht werden.

Nimmt man den in Frage kommenden Zeitraum n = 1, so lautet

Heyers Formel: $$p_1 = \frac{(H_{a+1} - H_a)\,100}{H_a + B_u + V},$$

Preßlers Formel: $$w = 100\left(\frac{H_{a+1} + G}{H_a + G} - 1\right) = \frac{(H_{a+1} - H_a)\,100}{H_a + G}$$

Die Differenz beider Ausdrücke besteht sonach nur darin, daß in jenem für w der Nenner um den Betrag des Kulturkapitals C größer ist, als in dem für p_1, und zwar um C_u oder auch nach Preßler etwas genauer C_a. — Für die praktische Anwendung ist diese Frage ganz ohne Bedeutung, vom Gesichtspunkte der Wissenschaft verdient sie jedoch Beachtung.

nächsten n jährigen Zeitraumes $\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}op^{a+n-m} + H_a}{2}$, endlich G das „Grundkapital", welches sich zusammensetzt aus $B_u + V + S + C$ (§ 16: 1., 2., 3. u. 4.).[1])

Beweis: Hat die Größe H_a einen Jahreszuwachs von $a + b \pm c = p$ Prozent, so beträgt die Zuwachsmasse des nächsten Jahres $\frac{H_a\, p}{100}$. Dieser Wert wird im Prozentsatz w für Holz- (H_a) und Grundkapital (G) gefunden durch die Proportion

$$(H_a + G) : 100 = \frac{H_a\, p}{100} : w,$$

hieraus

$$w = p \frac{H_a}{H_a + G}.$$

Im weiteren führt Preßler das Verhältnis zwischen H_a und G als sogenannten „relativen Holzwert" $\frac{H_a}{G} = r$ ein. Setzt man hiernach $H_a = rG$, so verwandelt sich obiger Ausdruck in

$$w = p \frac{r}{r + 1}.$$

Das heißt: Wenn ein Holzkapital, welches r mal so groß ist, als das ihm zugehörige Grundkapital, einen Massenzuwachs von a %, einen Wertszuwachs von b %, einen Teuerungszuwachs von c % besitzt, so verzinst sich die Summe des Holz- und Grundkapitales mit einem Prozentsatze von $(a + b \pm c) \frac{1}{r + 1}$.

Man kommt durch Anwendung dieses einfachen Ausdruckes der Wahrheit sehr nahe, wenn man, wie in Formel III geschehen, nicht den gegenwärtigen Wert des Holzkapitales, sondern das arithmetische Mittel aus diesem und dem künftigen Bestandswert eingesetzt, also $\frac{H_{a+n} + H_a}{2}$, unter Umständen mit Berücksichtigung der entsprechend verzinsten Vorerträge. Der relative Holzwert r wird dann nicht $\frac{H_a}{G}$, sondern $\frac{H_{a+n} + H_a}{2G}$, und die Näherungsformel verwandelt sich in:

$$w = (a + b \pm c) \frac{H_{a+n} + H_a}{H_{a+n} + H_a + 2G}$$

[1]) Stoetzer will das Kulturkostenkapital nicht zum Grundkapital gerechnet haben. (Allg. Forst- und Jagdzeitung von 1894, Juniheft.)

oder, wenn wir den mittleren Holzwert mit H bezeichnen:

$$\text{III.} \qquad w = (a + b \pm c) \frac{H}{H + G}.$$

Je unbedeutender, wenigstens beim Hochwaldbetriebe mit wertvollem Materialkapital in den hiebsfraglichen Beständen, der Einfluß des Grundkapitales auf w ist, desto mehr kann man sich mit einem summarischen Näherungswerte dafür begnügen.[1]) Dieser wird am einfachsten gefunden, wenn man den erntekostenfreien Gesamtertrag des ungefähr dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Bestandes als Endzins des gesuchten Grundkapitales betrachtet, dieses sonach berechnet als den Quotienten aus $1{,}0p^u - 1$ in den Gesamtertrag.

Das w im obigen Zahlenbeispiele für den 60jährigen Bestand bestimmt sich nach Formel III in folgender Größe:

1) Massenzuwachs-Prozent a.

$$a = \frac{433 + 13 + 15 - 354}{433 + 13 + 15 + 354} \times \frac{200}{10} = 2{,}63.$$

2) Wertszuwachs-Prozent b.

Die jetzige Wertsziffer, oder der durchschnittliche, von den Erntekosten befreite Einheitspreis für den 60jährigen Bestand beträgt 5,4 ℳ.

Die künftige Wertsziffer für den 70jährigen Bestand berechnet sich unter entsprechender Berücksichtigung der in den nächsten 10 Jahren eingehenden Durchforstungserträge auf

$$\frac{433 \times 6{,}6 + 13 \times 5{,}2 + 15 \times 4{,}6 \times 1{,}03^5}{433 + 13 + 15} = 6{,}52;$$

hiernach

$$b = \frac{6{,}52 - 5{,}4}{6{,}52 + 5{,}4} \times \frac{200}{10} = 1{,}88.$$

---

[1]) A. Schiffel hat nachgewiesen (**160**), daß das Grundkapital keinen Einfluß auf den Eintritt des Kulminationspunktes der Verzinsung des Produktionsfonds habe, wenn stets die Weiserprozente gleicher Zeiträume mit einander verglichen werden, daß man es deshalb auch weglassen und das Weiserprozent nur als Summe der Preßlerschen Zuwachsprozente $a + b \pm c$, also in der Form $w = 100 \left(\sqrt[n]{\frac{H_{a+n}}{H_a}} - 1 \right)$, in Anwendung bringen könne. Die Richtigkeit der Entwickelung hier zugegeben, ist doch hervorzuheben, daß ein solches w für die praktische Anwendung, das heißt zur Bestimmung der Erntereife des Einzelbestandes, und darauf kommt es doch hauptsächlich an, nicht zu gebrauchen ist, da die absolute Größe dieses Prozentes unter Umständen erheblich vom Grundkapital beeinflußt wird. Ein räumdiger Bestand kann infolge des Lichtungszuwachses ein sehr hohes $a + b$ haben, aber ein sehr kleines w, weil er das Grundkapital schlecht verzinst, und deshalb höchst abtriebsbedürftig sein.

3) Das dem finanziellen Umtrieb entsprechende Grundkapital G_{90} ist

$$\frac{7300{,}2076}{1{,}03^{90} - 1} = 548{,}86.$$

4) Gegenwärtiger Wert des 60jährigen Bestandes: $354 \times 5{,}4 = 1911{,}6$ ℳ, Voraussichtlicher Wert des 70jährigen Bestandes samt Zwischenerträgen: $433 \times 6{,}6 + 13 \times 5{,}2 + 15 \times 1{,}03^5 = 3005{,}39$ ℳ.

Sonach $H = \frac{1911{,}6 + 3005{,}39}{2} = 2458{,}50$ ℳ.

5) Hieraus Weiserprozent:

$$w = (2{,}63 + 1{,}88)\,\frac{2458{,}50}{2458{,}50 + 548{,}86} = 4{,}51 \times 0{,}82 = 3{,}698.$$

Für die gewöhnlich vorkommende Anwendung genügt offenbar Formel III. Bei längeren als 10jährigen Zeiträumen, namentlich beim Vorhandensein größerer Prozente, ist indessen die genauere Rechnung nach Formel II vorzuziehen. Letztere wurde auch in der als Lehrbeispiel entwickelten finanziellen Tafel (§ 23) angewendet. Formel I hat nur Bedeutung für manche rein wissenschaftlichen Untersuchungen.

Da man für Formel III ebenso wie für Formel II die Werte H_a und H_{a+n} bestimmen muß, so kann es fraglich erscheinen, weshalb man sich bei dieser für die Anwendung bestimmten Näherungsrechnung überhaupt auf die Ermittelung der einzelnen Zuwachsprozente a und b einläßt. Man kann nämlich die Summe $a + b$ auch direkt durch die Formel $\frac{H_{a+n} - H_a}{H_{a+n} + H_a} \times \frac{200}{n}$ finden. Im obigen Beispiele würde man dadurch eine nur wenig kleinere Summe, nämlich 4,45 und daraus ein w von $4{,}45 \times 0{,}82 = 3{,}65$ erhalten. — Diese Einzelrechnung bietet aber in der Anwendung den Vorteil, daß man sehr oft imstande ist, lediglich durch die Bestimmung des a schätzungsweise genau genug zu entscheiden, ob ein Bestand im Sinne der Finanzrechnung hiebsreif ist oder nicht, wenn nämlich das a sehr groß oder sehr klein ist. Man kann solchenfalls die weitere Rechnung ersparen.

2) Der Zwischenbestand.

Der Zwischenstand für sich betrachtet verhält sich als wirtschaftliches Objekt ebenso wie der Hauptbestand. Sein Holzwert h wächst zu nach Masse und Wert, also mit einem a und b, unter Umständen auch mit einem c Prozent. Diese Prozente können ganz nach den für den Hauptbestand gegebenen Regeln ermittelt werden. Eine andere Frage ist die nach seinem Weiserprozente w.

Preßler unterscheidet (a. a. O. 89, 4. Aufl. v. Neumeister, S. 36 u. f.) die den Zwischenbestand bildenden, also wegen des Aushiebes in Frage kommenden Stämme nach drei Klassen: 1) Nützliche, d. h. solche, welche durch Erhaltung des Schlusses überhaupt oder als

Bodenschutzholz den Zuwachs des Hauptbestandes fördern. 2) Gleichgiltige Bäume, deren Stehenlassen zunächst ebenso ohne Einfluß auf genannten Zuwachs ist, wie deren Aushieb. 3) Schädliche Bäume, welche den Zuwachs des Hauptbestandes benachteiligen.

1) Der Aushieb eines dem Hauptbestande H nützlichen Zwischenbestandes h wird fast nie in Frage kommen können, da selbst ein kleiner Zuwachsverlust an dem wertvollen H den durch die Nutzung von h zu erzielenden Vorteil stets überwiegt.

Hat z. B. H den m fachen Wert von h $\left(\text{also } m = \frac{H}{h}\right)$, wächst ferner h mit (a + b) %, und würde dessen Aushieb den Zuwachs von H für die nächsten n Jahre jährlich um $H \cdot \frac{d}{100}$ benachteiligen, so produziert das stehenbleibende h jährlich $h \cdot \frac{a+b}{100} + H \cdot \frac{d}{100}$. Das Weiserprozent w für h findet sich nun aus der Gleichung

$$h \cdot 0{,}0w = h \frac{a+b}{100} + H \cdot \frac{d}{100};$$

hieraus

$$w = (a + b) + \frac{H}{h} \cdot d,$$

oder auch

$$w = (a + b) + d\,m.$$

2) Das Weiserprozent des Zwischenbestandes, welcher der gleichgiltigen Klasse angehört, ist gleich seinem a + b, denn indem er kein d bewirkt, wird für ihn dieses d = o. Demnach

$$w = a + b.$$

Beginnt sein a + b unter den Wirtschaftszinsfuß zu sinken, so ist er um so entschiedener hiebsreif, als erstens dieses Sinken gewöhnlich bald sehr grell wird, und als er sich zweitens leicht in einen schädlichen Zwischenbestand verwandelt.

3) Für einen Zwischenbestand der schädlichen Klasse berechnet sich w folgendermaßen:

Würde der Aushieb von h den Zuwachs des Hauptbestandes um $H \cdot \frac{d}{100}$ heben, so müßte der Nichtaushieb diese Vermehrung hindern. Das stehenbleibende h wirkt dann nicht positiv, sondern negativ, und

sein w findet sich aus der Gleichung

$$h \,.\, 0{,}0w = h \,.\, \frac{a+b}{100} - H \,.\, \frac{d}{100};$$

hieraus $$w = (a+b) - \frac{H}{h} \,.\, d,$$

oder auch $$w = (a+b) - d\,m.$$

Beispiel zu 3. Nach der Tafel (§ 23) beträgt der Erwartungswert des 30 jährigen Hauptbestandes in runder Zahl 800 ℳ. Die Entnahme des vorhandenen, 14,4 ℳ Wert habenden Zwischenbestandes h sei fraglich. Die Untersuchung lehrt, daß h während der nächsten 5 Jahre noch ein jährliches a + b von 5,5 habe, daß es aber den Zuwachs von H in einem Jahre um etwa 0,5 % hemme. Wie groß ist das Weiserprozent des h?

$$w = a + b - \frac{H}{h} \,.\, d = 5{,}5 - \frac{800}{14{,}4} \,.\, 0{,}5 = -22\,\%.$$

Wollte man, was in der Praxis bei überhaupt schon absatzfähigen Beständen manches für sich hat, statt des Erwartungswertes H dessen gegenwärtigen Abtriebswert von 335,4 ℳ der Rechnung zu Grunde legen, so würde das fragliche

$$w = 5{,}5 - \frac{335{,}4}{14{,}4} \,.\, 0{,}5 = -6\,\%.$$

Die Durchforstung wäre in solchem Falle natürlich dringend gerechtfertigt.

In Anbetracht des Umstandes, daß die Entnahme der unter 2 und 3 genannten Zwischenbestände wirtschaftlich fast immer gerechtfertigt sein wird, wenn auch ihr a + b noch ziemlich groß ist, ja daß für die dritte, schädliche Klasse der Aushieb als Kulturmaßregel oft selbst dann notwendig wird, wenn dessen Kosten den Ertrag noch überschreiten, glauben wir uns hier mit diesen Andeutungen begnügen zu können. — Die Formeln für das w des Zwischenbestandes wird man überhaupt wohl nie direkt anwenden können, weil die Größen der einzelnen Faktoren, namentlich die des d, nicht bestimmbar sind; immerhin bleibt aber ersteren der eigentümliche Wert, dem leitenden, wirtschaftlichen Grundgedanken einen klaren, mathematischen Ausdruck zu geben.

Nur beiläufig sei noch erwähnt, daß das Rechnungsverfahren allerdings Modifikationen für solche Zwischenbestände erleiden müßte, bei welchen besondere Kosten zum Zwecke ihrer Erziehung aufgewendet wurden. Z. B. Einsaaten von Fichten zwischen Pflanzreihen, um Wieden, Bohnenstengel u. dergl. zu gewinnen; Einpflanzungen von raschwüchsigen Birken, Lärchen, lediglich zum Zwecke zeitigen Vorertrages u. s. w. — In solchen Fällen repräsentiert der Zwischenbestand eine kleine, fast selbständige Wirtschaft für sich allein.

III. Abschnitt.

Der Umtrieb.

§ 18.

Begriff.

Unter Umtriebszeit, kurz Umtrieb (Turnus), versteht man den Zeitraum, welcher von der Begründung eines Bestandes bis zu seiner mit Wiederverjüngung verknüpften Ernte verstreicht.

Das Ende dieses Zeitraumes, also das Alter des Bestandes bei seinem Abtriebe, nennt man Abtriebs- oder Haubarkeits- (Nutzungs-) Alter. Stimmt dieses mit jenem überein, welches für die Zwecke der Wirtschaft als das vorteilhafteste erkannt worden ist, so ist es ein normales, dagegen ein abnormes Abtriebs- oder Haubarkeitsalter, wenn der Bestand früher oder später zum Abtriebe kommen muß.

Abnormitäten treten ein durch störende Elementarereignisse, Insektenfraß, Feuer u. s. w., namentlich aber auch durch von der Wirtschaft gebotene Rücksichten auf die Hiebsfolge.

Auf die verschiedenen Haubarkeitsalter, welche Wissenschaft und Praxis unterscheiden, stützen sich verschiedene Umtriebe.

Die Haubarkeitsalter sind:

1) das physische,
2) das des höchsten Massenertrages, auch forstliches und ökonomisches genannt,
3) das technische,
4) das der höchsten Waldrente,
5) das finanzielle.

Jedem dieser Haubarkeitsalter entspricht ein bestimmter Umtrieb.

§ 19.

Der physische Umtrieb.

Er stützt sich auf das physische Haubarkeitsalter, läßt sich demnach in zwei Unterarten scheiden:

a) Derjenige Umtrieb, welcher für die natürliche Wiederverjüngung einer Holzart unter gewissen Standortsverhältnissen und für bestimmte Betriebssysteme geeignet ist.

Dieser hat erstens Bedeutung für jene Hochwälder, welche unbedingt mit natürlicher Vorverjüngung behandelt werden müssen,

weil er nicht niedriger gewählt werden darf, als bis die Bäume guten und reichlichen Samen zu tragen imstande sind. — Je mehr wir im Wirtschaftswalde überhaupt zur künstlichen Verjüngung unsere Zuflucht nehmen müssen, desto weniger maßgebend wird für uns dieser Umtrieb sein können.

Zweitens kommt er in Betracht für den Niederwald, sowie für das Unterholz im Mittelwalde, weil die Ausschlagskraft der Stöcke im höheren Alter geringer wird, und wir bei diesen Betriebsarten auf die natürliche Bestandsbegründung durch Ausschlag angewiesen sind.

b) Derjenige Umtrieb, welcher mit der natürlichen Lebensdauer der Bäume zusammenfällt.

Er hat nur Bedeutung für entschieden ausgesprochene Schutz- oder Luxus-Wälder.

Eine scharfe Bestimmung des physischen Haubarkeitsalters und des auf ihm beruhenden Umtriebes ist nicht möglich.

§ 20.

Der Umtrieb des höchsten Massenertrages.

Er ist jener, welcher sich auf das forstliche oder ökonomische Haubarkeitsalter stützt, bei welchem ein Bestand oder Wald den höchsten jährlichen Durchschnittsertrag an Holzmasse liefert.

Er fällt also mit dem Jahre des höchsten Durchschnittszuwachses, d. h. mit jenem Jahre zusammen, wo der Durchschnittszuwachs gleich dem laufenden wird, und kann um einige Jahre differieren, je nachdem man nur den Haubarkeits- oder den Gesamtertrag der Rechnung zu Grunde legt.

Diesem Umtrieb ist lange Zeit von den meisten Forstleuten ein besonderer Wert beigelegt worden, weil man von dem Grundsatze ausging, es sei notwendig, auf der kleinsten Fläche den möglichst großen Holzertrag zu erzielen. Man gab deshalb auch dem ihm entsprechenden Haubarkeitsalter den Namen des „forstlichen“.

Der Grundsatz selbst ist nur eine Anwendung der Lehren des alten physiokratischen oder ökonomischen Systemes der Volkswirtschaft auf die Forstwirtschaft. Daher auch der Name des „ökonomischen“ Haubarkeitsalters.

Da indessen keine Wirtschaft in der höchsten Roh- und Massenproduktion ihr Ziel finden kann, fehlt diesem Umtriebe wissenschaftliche, wie praktische Berechtigung.

Mit Hilfe guter, lokaler Erfahrungstafeln läßt sich derselbe für Hochwälder bis auf etwa 10 bis 20 Jahre Differenz annähernd ermitteln, für Niederwald etwas genauer, für Mittelwald fast gar nicht, obgleich er prinzipiell scharf bestimmt ist, da das Massenzuwachs-Prozent im Jahre dieses Umtriebes genau auf $\frac{100}{u}$ oder $\frac{100 + v}{u}$ herabgesunken ist. (§ 11.) — Er ist von allen Umtrieben der am wenigsten veränderliche.

§ 21.

Der technische Umtrieb.

Er ist derjenige, bei welchem der Holzbestand das für bestimmte Zwecke der Verwendung geeignetste Material liefert.

Je stärker die Sortimente sind, welche ein für die Wirtschaft maßgebendes, holzkonsumierendes Gewerbe fordert, desto höher hinauf rückt der technische Umtrieb. Je höher er über dem Punkte des höchsten Durchschnittsertrages liegt, desto tiefer ist das Massenzuwachs-Prozent des Hauptbestandes unter $\frac{100}{u}$ gesunken. Ein tatsächlich begründeter technischer Umtrieb wird allerdings einen bedeutenden Wertszuwachs nachweisen können, welcher das Sinken des Massenzuwachses um so leichter ausgleichen kann, weil beim hohen Umtrieb in der Regel ein sehr wertvolles Holzkapital auf der Fläche stockt. Die Differenz zwischen der Summe aus Massen- und Wertszuwachs-Prozent (a + b) und dem Weiserprozente wird dann sehr klein, weil das Grundkapital (G) seinen vermindernden Einfluß auf p um so mehr verliert, je wertvoller das Holzkapital ist.

Der technische Umtrieb ist forstlich vollständig gerechtfertigt, sobald er mit dem finanziellen zusammenfällt. Heutzutage ist dies gewöhnlich nur dann der Fall, wenn es sich um schwächere Sortimente handelt, vielleicht überall schon z. B. im Eichenschälwalde.

Der große Waldbesitzer, namentlich der Staat, kann allerdings mitunter aus Rücksichten auf den allgemeinen Wohlstand einer Gegend einen solchen technischen Umtrieb noch festhalten müssen, welcher nur sehr niedriges Weiserprozent der Bestände nachweist, der also eine Almosenwirtschaft herbeiführt.[1]) Es läßt sich dies aber nur aus denselben Gründen rechtfertigen, welche für dauernde direkte Geld- oder

[1]) G. Heyer: Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 1866.

andere Unterstützungen einer Gegend durch den Staat oder große Grundbesitzer sprechen. Wo derartige Gründe nicht aufzufinden sind, fehlt diesem technischen Umtriebe die wirtschaftliche Berechtigung.

Ein richtiger technischer Umtrieb läßt sich schwieriger und unsicherer ermitteln, als der des höchsten Massenertrages. Diese Schwierigkeit wächst mit seiner Höhe. Übrigens ist er eine veränderliche Größe infolge seiner Abhängigkeit von den Bedürfnissen des Marktes.

§ 22.

Der Umtrieb der höchsten Waldrente.

Er stützt sich auf das Haubarkeitsalter der höchsten Waldrente und bedeutet jenen, bei welchem der Bestand oder Wald den nach arithmetischem Durchschnitte berechneten höchsten Geldertrag liefert.

Bezeichnet man den Haubarkeitsertrag mit H_u, die im a ten, b ten u. s. w. Jahre eingehenden Zwischennutzungen mit D_a, D_b u. s. w., die Kulturkosten mit k, die jährlich für die Flächeneinheit zu zahlenden Verwaltungskosten und Steuern mit v und s, den Umtrieb mit u, so berechnet sich der jährliche, arithmetische Durchschnittsertrag des Bestandes durch den Ausdruck

$$\frac{H_u + D_a + D_b \; . \; . \; . \; . \; . - k - (v + s)\, u}{u}.$$

Denkt man sich einen normalen Wald im strengen Nachhaltsbetriebe, sonach u Flächeneinheiten mit Beständen in regelmäßiger Altersstufenfolge bestockt, so sind alljährlich die Abtriebsnutzung H_u und die betreffenden Zwischennutzungen fällig, alljährlich ist der einmalige Betrag der Kulturkosten, der Verwaltungskosten und Steuern zu zahlen, man erhält demnach die Waldrente dadurch, daß man obigen Ausdruck für den arithmetischen Durchschnittsertrag eines Bestandes mit u multipliziert, folglich

$$\text{Waldrente} = H_u + D_a + D_b \; . \; . \; . \; . - k - (v + s)\, u.$$

Jener Umtrieb daher, bei welchem der Durchschnittsertrag des Bestandes kulminiert, muß auch die höchste Waldrente ergeben.

Beispiel: Ein Bestand erfordert 60 ℳ Kulturkosten, jährlich 6 ℳ Verwaltungskosten und Steuern und liefert im 20sten Jahre eine Vornutzung von 10 ℳ, im 40sten eine solche von 40 ℳ, im 60sten einen Abtriebsertrag von 1600 ℳ, so ist sein jährlicher, sogenannter Durchschnittsertrag:

$$\frac{10 + 40 + 1600 - 60 - (6 \times 60)}{60} = 20{,}50 \text{ ℳ}.$$

Ließe man diesen Bestand bis zum 80sten Jahre stehen, und erhielte im 60sten noch eine Vornutzung von 50 ℳ, im 80sten Jahre einen Abtriebsertrag von 2520 ℳ, so betrüge sein Durchschnittsertrag:

$$\frac{10 + 40 + 50 + 2520 - 60 - (6 \times 80)}{80} = 26 \text{ ℳ}.$$

Der 80jährige Umtrieb wäre hiernach der vorteilhaftere.

Richtig berechnet, gewährt indessen bei 3 % der 60jährige Umtrieb einen jährlichen Bodenreinertrag (Bodenrente) von

$$\frac{10 \times 1{,}03^{60-20} + 40 \times 1{,}03^{60-40} + 1600 - (60 \,.\, 1{,}03^{60})}{\dfrac{1{,}03^{60} - 1}{0{,}03}} - 6 = 2{,}2878 \text{ ℳ},$$

der 80jährige nur

$$\frac{10 \times 1{,}03^{80-20} + 40 \times 1{,}03^{80-40} + 50 \times 1{,}03^{80-60} + 2520 - (60 \,.\, 1{,}03^{80})}{\dfrac{1{,}03^{80} - 1}{0{,}03}} - 6 = 0{,}7252 \text{ ℳ}.$$

Mit anderen Worten, dem 60jährigen Umtrieb entspricht ein forstwirtschaftlicher oder Bodenerwartungswert von $\frac{2{,}2878}{0{,}03} = 76{,}26$ ℳ, dem 80jährigen dagegen nur ein solcher von $\frac{0{,}7252}{0{,}03} = 24{,}17$ ℳ. Die Sache verhält sich demnach anders als die Rechnung nach dem arithmetischen Durchschnitte lehrt.

Denkt man sich einen regelmäßigen, 60 *ha* großen Nachhaltswald im 60jährigen Umtriebe unter obigen Ertragsverhältnissen, so ist dessen reine Waldrente:

$$10 + 40 + 1600 - 60 - (6 \times 60) = 1230 \text{ ℳ}.$$

gleich dem 60maligen Durchschnittsertrag eines Hektars: $60 \times 20{,}50$.

Derselbe 60 *ha* große Wald im 80jährigen Umtriebe ergibt als Flächeneinheit für einen Bestand 0,75 *ha*, es entfallen daher jährlich 0,75 der oben angegebenen Kosten und Erträge:

Jährliche Erträge:	$(10 + 40 + 50 + 2520)\, 0{,}75$	$= 1965$ ℳ
Jährliche Kosten:	$(60 + 6 \times 80)\, 0{,}75$	$= 405$ „
Waldrente:		$= 1560$ ℳ,

gleich 0,75 des 80maligen Durchschnittsertrages eines Hektars: $26 \times 80 \times 0{,}75$.

Die Waldrente bezeichnet man auch mit dem Namen „Waldreinertrag“, weil sie gleich jener Größe ist, die nach Abzug aller baren Ausgaben jährlich in die Kasse des Waldbesitzers fließt.

Die Differenz obiger Resultate, welche für den 80jährigen gegenüber dem 60jährigen Umtriebe spricht, erklärt sich aus der verschiedenen Größe des in der Wirtschaft als Produktionsfaktor tätigen Holzvorratskapitales, welches die Normalwälder beider Umtriebe belastet.

Sind alle baren Auslagen vom Bruttoertrage des Waldes in Abrechnung gebracht, wie es bei Ermittelung der Waldrente geschieht, so kann sich dieselbe nur aus den Zinsen des Boden- und Vorrats-

kapitals zusammensetzen, wenn man einen besonderen Unternehmergewinn nicht in Rechnung stellt.

Die Differenz zwischen Wald- und Bodenrente muß also gleich sein dem Zins des Holzvorratskapitales.

Für den 60jährigen Umtrieb des Lehrbeispieles:

Bodenrente des ganzen Waldes	60 × 2,2878 . .	= 137,268 ℳ
Waldrente		= 1230,000 „
Holzvorrats-Zins		= 1092,732 ℳ
Holzvorrats-Kapital	$\frac{1092,732}{0,03}$ . . .	= 36424 „ .

Für den 80jährigen Umtrieb des Lehrbeispieles:

Bodenrente des ganzen Waldes	60 × 0,7252 oder auch 80 × 0,7252 × 0,75	= 43,512 ℳ
Waldrente		= 1560,000 „
Holzvorrats-Zins		= 1516,488 ℳ
Holzvorrats-Kapital	$\frac{1516,488}{0,03}$ . . .	= 50550 „ .

Diese Vorratswerte sind gleich jenen, welche man aus der Berechnung der Kosten- und Erwartungswerte sämtlicher Bestände erhält (§ 35).

Der 60 *ha* große Wald im 80jährigen Umtrieb ist demnach mit 50550 — 36424 = 14126 ℳ mehr Kapital belastet, als der im 60jährigen. Die höhere Intensität der Wirtschaft des ersteren ruft zwar einen größeren Gesamtertrag hervor, vermindert dagegen den wirklichen Reinertrag.

Es liegt auf der Hand, daß ein äußerst geringer Wertszuwachs genügt, den Umtrieb der höchsten Waldrente sehr hoch hinauf zu schieben, wenn der Massen-Durchschnittszuwachs nicht schon stark im Sinken ist. Mit der Höhe des Umtriebes wächst die Größe des Holzvorrates (§ 33), das Wachstum dieses bedeutenden forstlichen Betriebskapitales bewirkt aber, daß die Wirtschaft selbst bei andauerndem Sinken ihres Zinsfußes bis zu einer gewissen Grenze doch noch steigende Erträge liefern kann. Durch die einfache Summierung von Erträgen und Kosten, die für den Einzelbestand zu verschiedenen Zeiten fällig sind, wird der Einfluß des Vorratskapitales in der Rechnung verschleiert.

Die Ermittelung dieses Umtriebes beruht, zum großen Teil wenigstens, auf veränderlichen Faktoren, nämlich den Holzpreisen, er ist daher selbst eine veränderliche, nicht sicher zu bestimmende Größe.

§ 23.
Der finanzielle Umtrieb.

Unter dem finanziellen Umtriebe verstehen wir jenen, bei welchem der Wald unter Voraussetzung eines bestimmten Wirtschafts-Zinsfußes den höchsten Reinertrag, die höchste Bodenrente gewährt.

Er fällt mit jenem zusammen, bei welchem sich unter Voraussetzung eines bestimmten Bodenwertes der höchste Unternehmergewinn oder die höchste durchschnittlich jährliche Verzinsung des gesamten im Walde tätigen Produktionsfonds berechnet. (G. Heyer **76**, 1. Aufl. S. 107 u. s. w.).

Der einfachste Weg zur Ermittelung des finanziellen Umtriebes ist der der Berechnung der Bodenrente. Man sucht sich zu diesem Zwecke im fraglichen Walde oder Bestande so viel Unterlagen als möglich zu verschaffen, und berechnet dann die Bodenrente für verschiedene Umtriebe. Jener, welcher die höchste Rente verspricht, ist der finanzielle. So wünschenswert es wäre, hierzu vollständige, lokale, finanzielle Ertragstafeln zu besitzen, so ist dies doch namentlich für höhere Umtriebe bei der Veränderlichkeit der Faktoren nicht möglich. Die Anwendung kann daher der vollen Wahrheit nie ganz gerecht werden; es bleibt deshalb nur übrig, sich praktisch mit Näherungsresultaten zu begnügen, wie es bei Ermittelung **jedes** Umtriebes, nicht bloß des finanziellen, geschehen muß.

Die einfache Rechnungsweise Preßlers und Faustmanns lehrt uns die Bodenrente r durch den Ausdruck finden:

$$r = (H_u + D_a\,1{,}op^{u-a} + D_b\,1{,}op^{u-b} \ldots - k\,1{,}op^{u}) : \frac{1{,}op^{u} - 1}{0{,}op} - (v+s).$$

Es bedeuten hier die Buchstaben:

- H_u die Haubarkeits- oder Abtriebsnutzung,
- D_a, D_b Vornutzungen im a ten, b ten u. s. w. Jahre,
- k die Kulturkosten,
- v die jährlichen Verwaltungskosten,
- s die jährlichen Steuern,
- p den angenommenen Wirtschaftszinsfuß,
- u den Umtrieb.

Ergänzen wir die im § 12 als Lehrbeispiel mitgeteilte Ertragstafel zu einer finanziellen durch Einsetzung der betreffenden Kosten und Erträge, und zwar so, daß die Holzpreise den erntekostenfreien Betrag im Durchschnitt aller Sortimente bedeuten, so erhalten wir unter der Voraussetzung, daß für das Hektar k = 60 ℳ und v + s = 6 ℳ, p = 3 sei, folgende Resultate:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o
Jahr	Haupt-	Vor-	Erntekostenfreier Preis				Summe der Vorerträge in entsprechenden Nachwerten	Summe des Gesamtertrages	Kulturkostennachwert	Kulturkostenfreier Gesamtertrag	Rentenendwerts-Faktor	Bodenbruttorente	Weiserprozent von 10 zu 10 Jahren nach Formel II
	Ertrag		1 Festmeter		Summe								
			des										
			Haupt-	Vor-	Haupt-	Vor-							
			Ertrages					$(f + h)$	$(60 \times 1{,}03^{a})$	$(i - k)$	$\left(\frac{1{,}03^{a} - 1}{0{,}03}\right)$	$\frac{1}{m}$	
	Festmeter		Mark									Mark	
15	40	—	0,6	—	24,0	—	—	24,00000	93,4780	—	18,599	—	
20	65	6	1,2	0,6	78,0	3,6	3,60000	81,60000	108,3666	—	26,870	—	
25	96	10	1,8	0,8	172,8	8,0	12,17338	184,97338	125,6268	59,34658	36,459	1,62776	4,137
30	129	12	2,6	1,2	335,4	14,4	28,51224	363,91224	145,6356	218,27664	47,575	4,58806	
35	164	14	3,2	1,6	524,8	22,4	55,45346	580,25346	168,8316	411,42186	60,462	6,80464	5,039
40	200	15	4,0	2,0	800,0	30,0	94,28570	894,28570	195,7224	698,56330	75,401	9,26464	
45	237	16	4,2	2,6	995,4	41,6	150,90294	1146,30294	226,8954	919,40754	92,720	9,91596	3,728
50	275	17	4,6	3,2	1265,0	54,4	229,33782	1494,33782	263,0340	1231,30382	112,797	10,91610	
55	314	17	5,0	3,6	1570,0	61,2	327,06532	1897,06532	304,9290	1592,13632	136,072	11,70070	3,779
60	354	17	5,4	4,0	1911,6	68,0	447,15832	2358,75832	353,4960	2005,26232	163,053	12,29822	
65	394	15	6,0	4,6	2364,0	69,0	587,37904	2951,37904	409,7988	2541,58024	194,333	13,07848	3,832
70	433	13	6,6	5,2	2857,8	67,6	748,53330	3606,33330	475,0692	3131,26410	230,594	13,57912	
75	472	10	7,2	5,2	3398,4	52,0	919,75532	4318,15532	550,7352	3767,42012	272,631	13,81876	3,376
80	509	8	8,0	5,2	4072,0	41,6	1107,84856	5179,84856	638,4534	4541,39516	321,363	14,13166	
85	544	6	9,0	5,6	4896,0	33,6	1317,90026	6213,90026	740,1426	5473,75766	377,857	14,48632	3,286
90	575	4	10,0	5,6	5750,0	22,4	1550,20764	7300,20764	858,0282	6442,17944	443,349	14,53072	
95	604	—	11,0	—	6644,0	—	1797,11556	8441,11556	994,6896	7446,42596	519,272	14,34012	2,582
100	630	—	12,0	—	7560,0	—	2083,34958	9643,34958	1153,1178	8490,23178	607,288	13,98056	

Kaum bedarf es der Erwähnung, daß die Berechnung von fünf Dezimalstellen selbstverständlich nur in einem Lehrbeispiele am Platze ist.

Die höchste Bodenbruttorente $r' = r + v + s$ fällt in das 90ste Jahr mit 14,530 *M*, ebendahin die höchste Bodenrente mit

$$14{,}530 - 6 = 8{,}530.$$

Für einen Wald, dessen Ertragsverhältnisse dem gewählten Lehrbeispiele entsprechen, würde demnach der finanzielle Umtrieb der 90jährige sein.

Ein Blick auf die Formel für r oder auf die Tafel lehrt, daß der finanzielle Umtrieb erstens mathematisch genau nicht berechnet werden kann, und daß er zweitens eine veränderliche Größe ist. Je weniger wir uns nun der Erkenntnis verschließen können, daß der finanzielle Umtrieb der volks- und privatwirtschaftlich allein richtige ist, sobald nicht gewichtige Gründe einen Ausnahmefall bedingen, desto notwendiger ist es, zu untersuchen, welchen verschiedenen Einfluß auf die Höhe dieses Umtriebes die einzelnen Faktoren nehmen.[1]) Letztere lassen sich in zwei Hauptabteilungen bringen:

1) die Kosten,
2) die Erträge.

Die Kosten zerfallen ihrerseits in zwei Unterabteilungen:

a) Kapitalszins,
b) Arbeitsaufwand und Steuern.

Die Erträge teilen sich in:

a) Vorerträge,
b) Abtriebs- oder Haubarkeitserträge.

§ 24.

Einfluß des Zinsfußes auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Die Nationalökonomie lehrt uns, daß die größere Billigkeit des Kapitales, das heißt der niedrigere Zinsfuß für alle Bodenwirtschaften eine größere Intensität bezüglich der Kapitalsanlage ermöglicht, für die Forstwirtschaft sonach einen höheren Umtrieb. An und für sich wird natürlich zunächst die Bodenrente durch Unterstellung eines niedrigeren Zinsfußes wesentlich gehoben, gleichzeitig aber auch das

---

[1]) Zu vergl. hierüber u. a. auch: v. Seckendorff (**108**, S. 151 u. f.). — Judeich: Die Forstfinanzrechnung in ihrer Beziehung zur Waldertragsregelung und Forsteinrichtung im Tharander forstlichen Jahrbuch (1866), 17. Band, S. 3 u. f.

finanzielle Haubarkeitsalter hinauf gerückt. Eine Erhöhung des Zinsfußes muß die umgekehrte Wirkung haben. Es ist dies auch deshalb selbstverständlich, weil das finanzielle Haubarkeitsalter jenes ist, in welchem das Weiserprozent gleich dem Wirtschaftszinsfuße geworden. Je kleiner dieser, desto länger kann sich das Weiserprozent über ihm erhalten.

Mathematischer Beweis hierzu geführt von A. v. Seckendorff (**108**, S. 160 u. f., und **77**, S. 115 u. f.).

Lehr (**170**, S. 39 u. f.) stimmt dem an die Spitze dieses § gestellten Satze nur für den Fall unbedingt zu, daß keine Zwischennutzungen bezogen werden. Dagegen versucht er nachzuweisen, daß das Maximum des Bodenerwartungswertes bei höherem Zinsfuß dann auch später eintreten könne, als bei niedrigerem Zinsfuß, wenn sehr starke Zwischennutzungen in Rechnung gestellt werden. Gegen die gegebene mathematische Entwickelung läßt sich nichts einwenden, allein die dazu nötigen Voraussetzungen erscheinen doch bedenklich. Hierzu nur das eine Zahlenbeispiel nach Lehr:

Ist im Jahre	der Vorrat	werden davon genutzt		so berechnet sich für 2 %	0,5 %
80	310	120	B_{110} auf	**81,4**	675
90	250	120	B_{100} „	80,9	**677**
100	180	120	B_{90} „	80,2	633
110	95,2	95,2	B_{80} „	80,0	632

Zunächst sind so starke Zwischennutzungen vorausgesetzt, daß trotz sehr starken Lichtungszuwachses die Masse des Hauptbestandes von Jahrzehnt zu Jahrzehnt kleiner wird, so daß schließlich im Jahre des Maximums nur noch vereinzelte Überhälter auf der Fläche des u jährigen Bestands übrig geblieben sind. Deshalb fragt es sich sehr, ob man hier wirklich von einem 110jährigen Haubarkeitsalter oder Umtrieb sprechen kann, da ein allmählicher Abtrieb des Hauptbestandes im 80sten Jahre beginnt und mit dem 110ten Jahre schließt.

Offenbar hat Lehr hier einen sogenannten Lichtungsbetrieb im Auge. Wie steht es aber mit dem durch solchen Betrieb hervorgerufenen Lichtungszuwachs? Im 9ten Jahrzehnt berechnet sich nach vorstehenden Zahlen ein Zuwachsprozent von 2,7, im 10ten Jahrzehnt ein solches von 3,2, im 11ten Jahrzehnt von 4,5. Eine derartige, von Jahrzehnt zu Jahrzehnt erfolgende Steigerung der Zuwachsprozente widerspricht aber allen Zuwachsgesetzen, die wir bis jetzt durch zahlreiche, exakte Untersuchungen kennen gelernt haben. Wenn Bestand und Standort im gegebenen Falle wirklich einen Lichtungszuwachs gewähren, so muß dieser unzweifelhaft schon im 9ten Jahrzehnt eintreten, sobald die Masse des 80jährigen Bestandes durch Entnahme von 120 auf 190 reduziert, der Bestand also vollständig licht gestellt wird. Wollte man nun selbst den auch noch unmöglichen Fall zugeben, daß der Zuwachs von 2,7 % durch 30 Jahre derselbe bliebe, d. h. nicht wieder sinken möchte, so würde auf der Fläche überhaupt gar nicht so viel Holz wachsen, als innerhalb der 30 Jahre geschlagen werden soll. Das Resultat der Rechnung müßte also ein ganz anderes werden.

Ähnliche Verhältnisse zeigen auch die beiden anderen von Lehr gegebenen Beispiele. So lange zur Berichtigung der jetzigen Kenntnis vom Zuwachs nicht durch exakte Untersuchungen nachgewiesen werden kann, daß ein so wunderbarer Gang des Zuwachses möglich sei, wie ihn die gegebenen Beispiele voraussetzen müssen, so lange glauben wir auch den Satz aufrecht erhalten zu können, daß eine Erhöhung des Zinsfußes das finanzielle Haubarkeitsalter herabdrückt, eine Erniedrigung desselben die umgekehrte Wirkung haben muß.

Legen wir der als Lehrbeispiel mitgeteilten finanziellen Ertragstafel verschiedene Zinsfußhöhen zu Grunde, so ergeben sich folgende Bodenbruttorenten:

Alter	4%	3,5%	3%	2,5%
65	7,786	10,232	13,078	16,376
70	**7,804**	10,450	13,580	17,264
75	7,654	10,450	13,818	17,852
80	7,538	10,500	14,132	18,556
85	7,442	**10,574**	14,486	19,342
90	7,170	10,410	**14,530**	19,742
95	6,784	10,166	14,340	**19,834**
100	6,332	9,630	13,980	19,692

Die Bodenbruttorente kulminiert sonach bei 4% im 70sten, bei 3,5% im 85sten, bei 3% im 90sten, bei 2,5% im 95sten Jahre. Dasselbe gilt für die reine Bodenrente (§ 26. a).

Es vermag mithin, wie die Differenz zwischen 4% und 3% nachweist, 1% Unterschied den finanziellen Umtrieb wohl um 20 Jahre höher oder tiefer zu stellen. Ein einfaches mathematisches Gesetz über die absolute Größe dieses Einflusses läßt sich nicht geben, weil er abhängig von den übrigen Rechnungsfaktoren bleibt. Stets muß aber der den finanziellen Umtrieb erhöhende oder erniedrigende Einfluß des niedrigeren oder höheren Zinsfußes ein um so bedeutenderer sein, je geringer die Differenzen in den Nutzeffekten der verschiedenen, sich nahestehenden, finanziellen Haubarkeitsalter deshalb sind, weil der Wertszuwachs nur allmählich steigende Erträge zur Folge hat. Wenn dagegen infolge bestimmter, vom Markt energisch begehrten Stärken gewisser Sortimente eine bedeutende Preissteigerung für einen engeren Zeitraum den finanziellen Umtrieb entschiedener kulminieren läßt, dann vermag auch 1% Differenz im Zinsfuße den Kulminationspunkt der Rente nicht um 10 oder noch mehr Jahre zu verändern.

Will man im hier gegebenen Falle berechnen, wie hoch sich der Preis des 90jährigen Holzes stellen müsse, um bei einem Zinsfuße von 4 % dieselbe Bodenrente zu gewähren wie der 70jährige Umtrieb, so kann dies auf zweierlei Weise geschehen:

1) Der Abtriebsertrag des 90jährigen Bestandes muß dann gleich sein der Summe aus dem 90jährigen Endzinse des Bodenbruttokapitales (g) und dem 90jährigen Nachwerte der Kulturkosten (k), vermindert um die Summe der entsprechend vernachwerteten Vornutzungen:

$$g(1{,}04^{90}-1)+60\times 1{,}04^{90}-(3{,}6\,.\,1{,}04^{70}+8\,.\,1{,}04^{65}+14{,}4\,.\,1{,}04^{60}\,.\,.\,.\,.\,.+22{,}4)$$
$$=g\,(1{,}04^{90}-1)+60\times 1{,}04^{90}-2233{,}596.$$

Für den 70jährigen Umtrieb ist $B_u = \frac{7{,}80466-6}{0{,}04} = 45{,}1165.$

Verwaltungs- und Steuerkapital $V+S=\frac{6}{0{,}04}=150.$ Daher

$$g = 45{,}1165 + 150 = 195{,}1165.$$

Diese Werte eingesetzt, ergiebt:

$$195{,}1165\,(1{,}04^{90}-1)+60\times 1{,}04^{90}-2233{,}596 = 6275{,}684 \text{ ℳ}$$

als notwendigen Wert des 90jährigen Bestandes, damit der diesem entsprechende Umtrieb dieselbe Rente gewähre, wie der 70jährige.

Da nun der 90jährige Bestand 575 *fm* Holzmasse enthält, so müßte der erntekostenfreie Einheitspreis der letzteren $\frac{6275{,}684}{575} = 10{,}914$ ℳ betragen, um die gestellte Bedingung zu erfüllen. Es bedürfte also nur einer Erhöhung der Preise des 90jährigen Holzes um 0,914 ℳ im Durchschnitt aller Sortimente, um diesen Umtrieb finanziell auch für die 4prozentige Rechnung zu rechtfertigen, vorausgesetzt, daß von dieser Preissteigerung die jüngeren Sortimente unberührt gelassen würden.

2) Dasselbe Resultat ergibt sich auf etwas kürzerem Wege, wenn man die Summe aus dem 90—70, also 20jährigen Endzinse des Kapitals g und dem 20jährigen Nachwerte der Abtriebsnutzung des 70ten Jahres berechnet, hiervon die während dieser 20 Jahre entfallenden Vornutzungen abzieht. Wir erhalten demnach:

$$195{,}1165\,(1{,}04^{20}-1)+2857{,}8\times 1{,}04^{20}-(52\,.\,1{,}04^{15}+41{,}6\,.\,1{,}04^{10}+33{,}6\,.\,1{,}04^{5}$$
$$+22{,}4) = 6494{,}190 - 218{,}506 = 6275{,}684.$$

§ 25.

Wahl des Zinsfußes zur Ermittelung des finanziellen Umtriebes.

Der Zinsfuß würde jede genügende Ermittelung des finanziellen Umtriebes für die praktische Anwendung unmöglich machen, wenn ihm nicht durch allgemeinwirtschaftliche Gesetze gewisse Grenzen gezogen wären, innerhalb deren er sich bewegt.

Mathematisch rein läßt sich der Kapitalzins nicht darstellen, da er sich bald mehr, bald weniger mit der sogenannten Assekuranzprämie,

mit dem Unternehmergewinne, ja selbst mit einem Amortisationsquantum verbindet.

Als Preis der Kapitalnutzung richtet sich der Kapitalzins, wie jeder Preis, nach Angebot und Nachfrage. Hierbei handelt es sich um die Gestaltung des Verhältnisses beider Faktoren zu einander. Wirtschaftliche Vorgänge, welche dieses Verhältnis bezüglich einer gewissen Kapitalanlage ändern, ändern auch den für dieses Kapital zu gewährenden Zinsfuß.

Auf dieses Verhältnis und dadurch auf die Höhe des Zinsfußes nehmen namentlich folgende Umstände bleibenden oder vorübergehenden Einfluß:

1) Sicherheit der Kapitalanlage. Die Kapitale streben nicht jenen Anlagen am meisten zu, welche die höchste Verzinsung, sondern jenen, welche die sicherste Anlage gewähren. Letztere vermehrt sonach das Angebot von Kapitalen und drückt dadurch den Zinsfuß für gewisse Anlagen herab.

Ein Beispiel hierzu geben die hohen Zinsen für Anleihen solcher Staaten, zu denen man kein Vertrauen hat, man fordert der Unsicherheit wegen eine hohe Assekuranzprämie, welche mit im Zinsfuß erscheint; umgekehrt können Staaten mit wohl geordneten Finanzverhältnissen leicht Anleihen zu billigem Zinsfuß aufnehmen.

Es ist dies einer der Gründe, welche im großen ganzen ein Sinken des Zinsfußes mit dem Steigen der Kultur bewirken, denn mit diesem Steigen wächst die allgemeine Rechtssicherheit.

2) Annehmlichkeit der Kapitalanlage. Je angenehmer den Kapitalisten die Form der Anlage ist, je weniger Mühe der Zinsenbezug veranlaßt, desto mehr werden bei gleicher Sicherheit die Kapitale solchen Anlagen zufließen, das Angebot vermehren und dadurch den Zinsfuß herabdrücken.

Z. B. Annehmlichkeit des Zinsenbezuges von sicheren Staatspapieren gegenüber den Hypotheken.

3) Realisierbarkeit des Kapitales. Je leichter es möglich ist, ein Kapital zu realisieren, das heißt flüssig zu machen und einer anderen Verwendung zuzuführen, desto mehr wird für solche Anlagen ein Angebot namentlich kleinerer Kapitale unter sonst gleichen Verhältnissen stattfinden, umgekehrt desto weniger.

Z. B. Staatspapiere, Einlagen in Sparkassen 2c. gegenüber dem Grundbesitz.

4) Veränderlichkeit des Kapitalwertes. Gewisse Kapitalanlagen genießen den Vorzug, daß der Wert des Kapitals im Laufe

der Zeit steigt, bei anderen verhält es sich umgekehrt. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird für erstere das Angebot größer sein, als für letztere; daher müssen und können erstere mit einer niedrigeren Verzinsung zufrieden sein.

Z. B. Grundbesitz, namentlich Waldbesitz, gegenüber den vom Sinken des Geldwertes abhängigen Staatspapieren oder Hypotheken.

5) Neigung der Kapitalisten zu gewissen Kapitalanlagen. Die Meinungen über die unter 1 bis 4 genannten Bedingungen der Kapitalanlagen hängen sehr von subjektiven Anschauungen der Kapitalisten ab, namentlich die über die Annehmlichkeit. Dem einen erscheint die eine Kapitalanlage besonders angenehm, dem andern eine andere. Der Kapitalist, welcher eine besondere Vorliebe für eine bestimmte Kapitalanlage hat, wird mit geringerer Verzinsung derselben zufrieden sein.

Hieraus erklärt sich die tagtägliche Erscheinung, daß sich immer Kapitalisten finden, welche ihre zu niedrigem Zinsfuß angelegten Kapitale nicht gegen höhere Zinsen gewährende umtauschen, selbst wenn sie es tun könnten. Ja es fehlt nicht an solchen Kapitalisten, welche mit Vorliebe wenigstens einen Teil ihrer Kapitale einer niedrige Verzinsung gewährenden Verwendung zuführen, z. B. Grundbesitz gegenüber den Unternehmungen der Industrie und des Handels.

Diese verschiedenen Umstände wirken in den einzelnen Fällen einer Kapitalanlage neben- und gegeneinander; sie rufen die fortwährende Veränderlichkeit des Zinsfußes hervor. Es ist daher ganz vergebliches Bemühen, für bestimmte Kapitalanlagen einen bestimmten Zinsfuß, z. B. für die Forstwirtschaft einen bestimmten „forstlichen" Zinsfuß ermitteln zu wollen. Selbst die sorgfältigsten, langjährig fortgeführten, statistischen Zusammenstellungen vermögen eine solche Aufgabe nicht zu lösen.

Nur so viel wissen wir, daß im großen ganzen mit dem wirtschaftlichen Fortschritte der Zinsfuß eine sinkende Tendenz zu verfolgen scheint, sobald man zum Zwecke der Untersuchung lange Zeiträume ins Auge faßt. Ferner wissen wir, daß gewisse Gruppen von Kapitalanlagen in derselben Zeit und Gegend eine niedere oder eine höhere Verzinsung gewähren, je nachdem bei ihnen die das Angebot von oder die die Nachfrage nach Kapital beeinflussenden Umstände überwiegen. Mathematisch scharf bestimmte Zahlen lassen sich niemals gewinnen, sondern nur gewisse Grenzwerte. Die Höhe des Zinsfußes bei einer Kapitalanlage ist nicht maßgebend für die bei einer anderen.

Die oben unter 1 bis 5 genannten Umstände erklären es, warum die Bodenwirtschaft eine niedrigere Verzinsung gewähren kann und

muß, als Handel und Industrie. Namentlich ist in dieser Beziehung Gewicht zu legen auf 2, 4 und 5.

Der sogenannte landesübliche Zinsfuß, welcher gegenwärtig in Deutschland kaum noch 4% erreicht, gilt als Durchschnittsgröße in der Hauptsache nur für die leicht flüssigen Geldkapitale, kann also nicht direkt maßgebend für die Bodenwirtschaften sein. Ist dieser landesübliche Zinsfuß eine Durchschnittsgröße, so muß es Kapitalanlagen geben, welche höhere und solche, welche niedrigere Verzinsung gewähren als 4%.

Diese niedrigere Verzinsung finden wir entschieden beim Grundbesitze, namentlich bei der Forstwirtschaft aus folgenden Gründen.

Erstens. Die Sicherheit der forstlichen Kapitalanlage ist eine sehr große. Durch die Wirtschaft selbst ist gewiß noch nie ein Waldbesitzer bankerott geworden, während wir auf dem oft sehr hohe Verzinsung gewährenden Gebiete des Handels und der Industrie die Bankerotte zu Hunderten und Tausenden zählen können. Die Gefahren des Waldes, welche bekanntlich mit der Höhe des Umtriebes wachsen, sind verschwindend klein gegenüber den Gefahren vieler industriellen Unternehmungen.

Zweitens. Der Zinsfuß verfolgt mit dem Steigen der volkswirtschaftlichen Kultur eine sinkende Richtung. Da wir nun im Waldgewerbe in der Regel auf längere Zeit hinaus rechnen, wenn es sich um die Frage des Umtriebes handelt, so spricht auch dies für die Anwendung eines niedrigen Zinsfußes.

Drittens. Mit dem Fortschritte der Volkswirtschaft steigen nachweisbar Grund und Boden, sowie dessen Produkte im Werte nicht bloß gegenüber dem Gelde, sondern gegenüber den meisten anderen Gütern. Der Grund-, namentlich der Waldbesitzer wird durch diesen Teuerungszuwachs allmählich reicher. Dieses Reicherwerden ersetzt den scheinbaren Verlust, den die Waldwirtschaft im Vergleiche mit anderen Gewerben mit sich bringt, indem sie ihre Kapitale niedriger verzinst; ein Teil der nicht bezogenen Zinsen legt sich gewissermaßen am ursprünglich vorhandenen Kapital an.

Viertens. Die Neigung der Kapitalisten zu gewissen Kapitalanlagen, die Subjektivität des Zinsfußes, spielt beim Grundbesitzer, besonders beim Waldgewerbe, eine wichtige Rolle. Wir finden immer Waldbesitzer, welche mit einem berechtigten, wirtschaftlichen Bewußtsein nur niedrige Verzinsung ihres Kapitals beanspruchen, weil für sie der

Wald als solcher noch andere Werte, seien es auch nur Affektionswerte, besitzt, die sich in den Ziffern der Waldrente nicht aussprechen, und weil sie deshalb der Waldwirtschaft einen Vorzug vor anderen Kapitalanlagen einräumen, wenn diese auch höhere Verzinsung gewähren. Am meisten gilt dies für den Staat, dem alle die allgemeinen Nützlichkeiten des Waldes im Haushalte der Natur und der Volkswirtschaft, die sich in Zahlen nicht ausdrücken lassen, direkt zu gute kommen.

Nach allen Erwägungen dürften gegenwärtig höchstens 3% die Größe sein, um welche sich der für forstliche Rentabilitätsrechnungen und Umtriebsbestimmungen zu wählende Zinsfuß bewegt. Es ließe sich dem Waldbesitzer durchaus nicht der Vorwurf der Unwirtschaftlichkeit machen, wenn er mit Rücksicht auf den Teuerungszuwachs, ohne diesen in die Rechnung einzuführen, seine Wirtschaft auf 2 Prozent einrichten wollte. Vom Standpunkte der Finanzwirtschaft ist dann neben rationeller Behandlung des Waldes überhaupt nur noch zu fordern, daß die Rechnung klar geführt werde. Die Höhe des Prozentsatzes hängt insoweit von dem Willen der Besitzer ab, als sie sich innerhalb jener Grenzen bewegt, welche einer Waldwirtschaft überhaupt von Natur gezogen sind.

Jenem Grundbesitzer, welcher als Land- oder Forstwirt einen höheren Zins seiner Wirtschaftskapitale fordert, ohne dabei die allmähliche Wertsteigerung dieser Kapitale in Rechnung stellen zu wollen, wäre zu raten, seine Landgüter oder seinen Wald zu verkaufen und das dafür erhaltene Geld in anderer Art und Weise anzulegen.*)

§ 26.

Einfluß des Arbeitsaufwandes und der Steuern auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Zu unterscheiden sind:

a) jährliche,

b) periodische Kosten.

a) Die jährlichen Kosten.

Als solche sind in der Regel nur Verwaltungskosten und Steuern anzusehen. Kommen andere vor, so fallen sie als Rechnungsfaktoren in dieselbe Kategorie.

*) In demselben Sinne wurde ausführlich die Frage des Zinsfußes von Judeich bereits besprochen in den die Arbeiten des Hofrat Dr. Helferich be-

Regelmäßig zu zahlende jährliche Kosten bleiben dann ohne allen Einfluß auf die Bestimmung des finanziellen Umtriebes, wenn sie nicht infolge von Umtriebsveränderungen selbst Änderungen erleiden.

In seltenen Fällen dürfte dies tatsächlich vorkommen.

Alle jährlichen Kosten werden einfach arithmetisch von der Bodenbruttorente r′ in Abzug gebracht, um die Netto- oder Bodenrente r zu bestimmen. Letztere wird natürlich durch Veränderungen dieser Kosten bedeutend beeinflußt, nach Umständen erhöht oder erniedrigt, keinesfalls aber das Jahr der finanziellen Haubarkeit.

Beispiel. Setzen wir den Fall, daß für den Wald unserer Ertragstafel statt 6 ℳ, jährlich 10 ℳ, oder nur 2 ℳ Verwaltungskosten und Steuern zu zahlen wären, so würden die betreffenden Nettorenten betragen:

Jahr	Brutto-rente	Nettorenten		
		$v + s = 2$	$v + s = 6$	$v + s = 10$
80	14,132	12,132	8,132	4,132
85	14,486	12,486	8,486	4,486
90	**14,530**	**12,530**	**8,530**	**4,530**
95	14,340	12,340	8,340	4,340
100	13,980	11,980	7,980	3,980;

$v + s$ mag größer oder kleiner in Ansatz kommen, gleichviel, es bleibt das Jahr der höchsten Nettorente dasselbe, wie jenes der höchsten Bruttorente, hier das 90ste.

Wäre dagegen für den 80jährigen Umtrieb die Summe $v + s$ kleiner, als für den 90jährigen, z. B. für ersteren 5, für letzteren 6, so würde die Bodenrente im 80sten Jahre mit $14{,}132 - 5 = 9{,}132$ kulminieren und dorthin der finanzielle Umtrieb fallen.

---

treffenden Artikeln des Tharander forstl. Jahrbuches, 20. Bd. (1870), S. 1 u. f. und 22. Bd. (1872), S. 132 u. f. — Die Gestaltung des Zinsfußes seit dieser Zeit bis jetzt bestätigt die Richtigkeit der damals ausgesprochenen Ansicht. Die guten Staatspapiere und Pfandbriefe gewähren heute in Deutschland nicht mehr 4 %, viele nur 3 oder $3\frac{1}{2}$. — Angesichts dieser Tatsache erscheint die Forderung Borggreves (184, S. 397 u. f.), man solle den Waldwertrechnungen 6 % und mehr zu Grunde legen, unverständlich.

Im allgemeinen kann man jedoch $v + s$, überhaupt alle jährlichen Kosten, als einflußlos für die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters und Umtriebes ansehen.

b) Periodische Kosten.

Sie zerfallen in Ernte- und Kulturkosten.

Die Erntekosten werden in der Regel insofern einen etwas erhöhenden Einfluß auf den finanziellen Umtrieb äußern, als sie mit dem Steigen der Stärke und des Wertes älterer Sortimente verhältnismäßig geringer werden. Sie tragen dadurch zum Wertszuwachs (§ 8 u. 13) bei. — Zur Ermittelung des Haubarkeitsalters werden sie am einfachsten sofort von den Erträgen in Abzug, diese daher erntekostenfrei in Ansatz gebracht. Irgend welche Schwierigkeiten bietet diese Rechnung nicht.

Die Kulturkosten beeinflussen die Höhe des finanziellen Umtriebes in sehr untergeordneter Weise, sodaß sie ohne wesentlichen Fehler bei dessen Berechnung außer Ansatz bleiben könnten. Unter sonst gleichen Verhältnissen berechnet sich für höheren Kulturaufwand ein etwas höherer Umtrieb. Es folgt daraus, daß den Kulturkosten überhaupt die Tendenz zugeschrieben werden muß, den Umtrieb hinaufzuschieben. Je niedriger der letztere, desto öfter kehren sie wieder.

In einfacher Weise läßt sich dies folgendermaßen allgemein beweisen:

Die Kulturkosten k erscheinen in der Rentenformel negativ in der Form

$$k\,1{,}op^{u} : \left(\frac{1{,}op^{u} - 1}{0{,}op}\right) = \frac{k\,1{,}op^{u} \times 0{,}op}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Setzt man für u einen niedrigeren Umtrieb $u - a$, so erscheint der diesem entsprechende Ausdruck zur Berechnung der Rente als:

$$\frac{k\,1{,}op^{u-a} \times 0{,}op}{1{,}op^{u-a} - 1}.$$

Es bleibt nun nachzuweisen, daß unter allen Umständen

$$\frac{k\,1{,}op^{u-a} \times 0{,}op}{1{,}op^{u-a} - 1} > \frac{k\,1{,}op^{u} \times 0{,}op}{1{,}op^{u} - 1}.$$

$k\,0{,}op$ ist beiden Werten gemeinschaftlich, daher müßte

$$\frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^{u-a} - 1} > \frac{1{,}op^{u}}{1{,}op^{u} - 1} \text{ sein.}$$

Durch Multiplikation des Zählers und des Nenners des ersten Bruches mit derselben Größe $1{,}op^{a}$ wird dessen Wert nicht verändert, und wir erhalten:

$$\frac{1{,}op^{u}}{1{,}op^{u} - 1{,}op^{a}} > \frac{1{,}op^{u}}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Da nun die Zähler beider Brüche gleich sind, der Nenner des ersten, nämlich $1{,}op^u - 1{,}op^a$ immer einem kleineren Werte entsprechen muß, als der des zweiten Bruches $1{,}op^u - 1$, so folgt hieraus, daß unter allen Umständen der negative Einfluß der Kulturkosten auf die Bodenrente um so kleiner sein muß, je höher der Umtrieb ist.

Rechnungsbeispiele.

Setzt man in unserer finanziellen Erfahrungstafel die Kulturkosten gleich Null, so berechnet sich mit 3% die Bodenbruttorente für den

85 jährigen Umtrieb auf 16,4452,
90 „ „ „ 16,4660,
95 „ „ „ 16,2556.

Die Rente ist natürlich weit größer, das Jahr der finanziellen Reife bleibt indessen fast dasselbe, wir mögen 60 ℳ Kulturkosten berechnen oder nicht. Der sehr geringe, herabdrückende Einfluß des letzteren Falles spricht sich nur darin aus, daß hier die Differenz der Renten des 85 und 90 jährigen Umtriebes etwas geringer ist.

Setzt man $k = 200$, so ergibt sich bei 3% eine Bodenbruttorente für den

85 jährigen Umtrieb von 9,9158,
90 „ „ „ 10,0150,
95 „ „ „ 9,8706.

Ihr Betrag ist natürlich weit geringer; dagegen bleibt das finanzielle Haubarkeitsalter immer noch im 90 sten Jahre; der sehr geringe, hebende Einfluß der vergrößerten Kulturkosten läßt sich an diesem Zahlenbeispiele nur daran erkennen, daß die Differenz zwischen 85 und 90 jährigem Umtrieb etwas größer, die zwischen 90 und 95 jährigem etwas kleiner ist als früher.

Bei der Rechnung mit 3% bleibt sonach das finanzielle Haubarkeitsalter im 90 sten Jahre, wir mögen gar keine, 60 oder 200 ℳ Kulturkosten ansetzen. Der für die praktische Rechnung verschwindend kleine Einfluß von k könnte sich im vorliegenden Beispiele nur dann deutlich zeigen, wenn man die Rechnung nicht in 5 jähriger Abstufung, sondern für die einzelnen Jahre geben wollte.

Bei der Rechnung mit 4% ist die Differenz zwischen den Bruttorenten des 70 und 65 jährigen Umtriebes so gering, daß der Einfluß von k auf das finanzielle Haubarkeitsalter deutlicher hervortritt. Setzt man nämlich k gleich Null, so wird die Bodenbruttorente des

65 jährigen Umtriebes 10,3886,
70 „ „ 10,3694.

§ 27.

Einfluß der Vorerträge auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Daß die Vorerträge oder Vornutzungen einen sehr bedeutenden Einfluß auf die absolute Größe der Bodenrente nehmen, da sie der Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung in ihren entsprechenden Nachwerten

zu rechnen sind, ist selbstverständlich. Dieser Einfluß muß um so größer sein, je zeitiger und in je höheren Beträgen sie eingehen.

Ob die Vorerträge aus Nebennutzungen oder Durchforstungsergebnissen (Zwischennutzungen) bestehen, bleibt sich für deren finanzielle Bedeutung gleich, sobald sie nicht vorteilhaft oder nachteilig auf den Zuwachsgang des Hauptbestandes einwirken.

Die Betrachtung des höchsten Durchschnittszuwachses an Masse lehrt, daß dieser in der Regel um so eher kulminiert, je zeitigere und bedeutendere Zwischennutzungen ausfallen. Dasselbe Gesetz bestätigt sich für die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Die Vermehrung der Vornutzungen wird in der Regel, jeder zeitigere Eingang derselben stets das finanzielle Haubarkeitsalter etwas herabdrücken.

Einen in diesem Sinne erhöhenden Einfluß kann und wird eine Durchforstung nur dann und so lange nehmen, als sie eine Zuwachsvermehrung des Hauptbestandes zur Folge hat. Dadurch kann unter gewissen Verhältnissen, wenn das Holzkapital und mit ihm der Reduktionsbruch $\frac{r}{r+1}$ nicht zu sehr verkleinert wird, selbst in höherem Alter noch eine Hebung des Weiserprozentes für kurze Zeit stattfinden. Zeitige Durchforstungen werden indessen wohl niemals einen solchen erhöhenden Einfluß bis zum finanziellen Haubarkeitsalter hin äußern, sondern nur solche, welche in Beständen vorgenommen werden, die diesem Alter schon nahe stehen.

Betrachtet man die Vornutzungen für sich allein, so läßt sich ihre, die Höhe des finanziellen Umtriebes vermindernde Bedeutung folgendermaßen allgemein nachweisen:

Jede Vornutzung D_a, welche im Jahre a eingeht, erscheint bei Berechnung der Bodenrente als *positive* Größe in der Form:

$$D_a\, 1{,}op^{u-a} : \left(\frac{1{,}op_u - 1}{0{,}op}\right) = D_a \times \frac{1{,}op^{u-a} \,.\, 0{,}op}{1{,}op_u - 1}. \qquad \text{I.}$$

Daß bei gleichbleibendem Werte D mit dem Sinken der Größe a, also durch zeitigeren Eingang der Nutzung der positive Wert dieses Bruches steigt, bedarf keines weiteren Beweises, da der Divisor derselbe bleibt, der Dividend dagegen um so größer wird, je mehr a sinkt. Am größten wäre der Quotient, wenn a gleich Null würde.

Untersuchen wir, welche Wertsveränderung des Bruches bei gleichbleibenden D und a durch eine Veränderung des Umtriebes hervorgerufen wird. — Nehmen wir beispielsweise eine Erhöhung von u auf u + n an, so verwandelt sich der

Ausdruck I in

$$D_a \times \frac{1{,}op^{u-a+n} \,.\, 0{,}op}{1{,}op^{u+n} - 1}. \qquad \text{II.}$$

Daß nun II $<$ I, folgt schon daraus, weil der Zähler des Bruches I mit $1{,}op^n$ multipliziert wurde, während dieselbe Multiplikation im Nenner nur dessen positiven Teil vermehrte, die negative 1 dagegen unverändert ließ; der Nenner ist daher verhältnismäßig mehr gewachsen, als der Zähler.

Folgende kleine Rechnung macht dies noch deutlicher:

$D_a \,.\, 0{,}op$ ist beiden Ausdrücken gemeinschaftlich. Nach der Voraussetzung muß daher

$$\frac{1{,}op^{u-a+n}}{1{,}op^{u+n} - 1} < \frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^{u} - 1} \text{ sein.}$$

Dividieren wir Zähler und Nenner des Bruches $\frac{1{,}op^{u-a+n}}{1{,}op^{u+n} - 1}$ mit $1{,}op^n$, so wird dessen Wert nicht geändert, und wir erhalten

$$\frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^{u} - \frac{1}{1{,}op^{n}}} < \frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Diese Ungleichung ist jedenfalls richtig, denn die Zähler beider Brüche sind gleich, dagegen muß der Nenner $1{,}op^u - \frac{1}{1{,}op^n}$ immer größer sein, als $1{,}op^u - 1$.

Durch Erhöhung des Umtriebes vermindern wir demnach den positiven Anteil der Vornutzungen an der Bodenrente. Umgekehrt würde dieser Anteil durch Herabsetzung des Umtriebes vergrößert, denn es wird

$$D_a \times \frac{1{,}op^{u-a-n} \,.\, 0{,}op}{1{,}op^{u-n} - 1} > D_a \times \frac{1{,}op^{u-a} \,.\, 0{,}op}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Jede Vornutzung zieht daher den Umtrieb nach jenem Alter hin, in welchem sie erfolgt; je niedriger der Umtrieb, desto öfter kehrt sie wieder.

Die Vornutzungen verhalten sich in finanzieller Beziehung umgekehrt, wie die Kulturkosten, was auch selbstverständlich, da letztere als negative Erträge angesehen werden können.

In den meisten Fällen ist übrigens der rechnungsmäßige Einfluß der Vornutzungen auf die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters ein äußerst geringer, fast verschwindend kleiner, sobald sie nicht ungewöhnlich große Beträge bilden, wenn auch die absolute Größe der Rente sehr wesentlich dadurch berührt wird. Deshalb wird man bei Ermittelung des finanziellen Haubarkeitsalters nie weit irren, wenn man auch die Vorerträge ganz unberücksichtigt läßt. Gewiß kann man aber annehmen, daß Unvollkommenheiten in der Schätzung der Vorerträge bei Berechnung des finanziellen Umtriebes beachtenswerte Irrtümer nicht zur Folge haben können. Hierbei ist allerdings vorausgesetzt, daß man die Umtriebsfrage nicht mit Hilfe von so jugendlichen Beständen zu

lösen sucht, welche derartige Durchforstungen noch erwarten lassen, die bedeutenden Einfluß auf den Zuwachsgang des Hauptbestandes nehmen. Zum Zwecke der Untersuchung wird man vielmehr Bestände wählen, welche ihrem Haubarkeitsalter mehr oder weniger nahe stehen. Haben frühere Durchforstungen den Zuwachs des Hauptbestandes günstig beeinflußt, so spricht sich dieser Einfluß im gegenwärtigen Zustande solcher Bestände aus. Ob aber die Durchforstungen viel oder wenig Ertrag gewährten, das bleibt sich hier für das praktische Ziel der Rechnung gleich, da eine beachtenswerte Änderung der Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters durch Einstellung dieser Faktoren in die Rechnung nicht bewirkt wird.

Beispiele.

Lassen wird die Vorerträge in unserer Ertragstafel ganz unberücksichtigt, so ergeben sich folgende Resultate:

Rechnung mit 3%.

85 jähriger	Umtrieb,	Bodenbruttorente	10,9984,
90 „	„	„	11,0342,
95 „	„	„	10,8792.

Die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters bleibt hiernach fast genau dieselbe, wir mögen die nicht unbedeutenden Vornutzungen in Rechnung stellen oder nicht.

Setzen wir den Fall, daß eine sehr erhebliche, dreimalige Waldfeldnutzung am Schlusse des dritten Jahres 200 ℳ wert sei, die übrigen Vornutzungen, sowie die Kulturkosten dieselben bleiben, so zeigt sich der die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters erniedrigende Einfluß des zeitigen, bedeutenden Vorertrages.

80 jähriger	Umtrieb,	Bodenbruttorente	20,1920,
85 „	„	„	20,4616,
90 „	„	„	20,4344,
95 „	„	„	20,1834.

Bei fünfjähriger Abstufung der Tafel fällt hiernach der finanzielle Umtrieb in das 85 ste Jahr, also fünf Jahre früher, als ohne Waldfeldbau.

Rechnung mit 4%.

Ohne Vornutzungen:

60 jähriger	Umtrieb,	Bodenbruttorente	5,3802,
65 „	„	„	5,4042,
70 „	„	„	5,2802,
75 „	„	„	5,0414.

Das finanzielle Haubarkeitsalter fällt hier in das 65 ste Jahr, also 5 Jahre früher als vorher (s. § 24). Dieser scheinbare Widerspruch mit dem allgemeinen Grundsatze, daß die Vorerträge in der Regel einen erniedrigenden Einfluß auf den Umtrieb äußern, erklärt sich hier dadurch, daß nach den Voraussetzungen der Tafel unmittelbar während der Zeit des finanziellen Haubarkeitsalters beträchtliche Zwischennutzungen entfallen.

Nimmt man auch hier, wie bei der Rechnung mit 3 %, einen hohen Vorertrag von 200 ℳ am Schlusse des dritten Jahres an und stellt alle übrigen Vornutzungen, sowie die Kulturkosten mit in Rechnung, so erhält man für den

60jährigen	Umtrieb,	Bodenbruttorente	15,4196,
65	„	„	„	15,5000,
70	„	„	„	15,4048,
75	„	„	„	15,1596.

Es bleibt in diesem Falle der finanzielle Umtrieb im 65sten Jahre, wie bei der Rechnung ohne alle Vorerträge.

Sämtliche Zahlen zeigen, daß im allgemeinen der rechnungsmäßige Einfluß der Vornutzungen auf die Höhe des finanziellen Umtriebes ein recht unbedeutender ist.

§ 28.

Einfluß der Abtriebsnutzung auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Wie für die Bestimmung des forstlichen (ökonomischen) oder überhaupt jedes anderen Haubarkeitsalters, ist auch für die des finanziellen die Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung der wichtigste Faktor. Derselbe ist das Produkt aus Masse und Preis der Masseneinheit.

Preisveränderungen der Vornutzungen können bei Ermittelung des Umtriebes unberücksichtigt bleiben, weil diese ohnehin dessen Höhe nur wenig berühren. Anders ist dies bei der Haubarkeitsnutzung.

Die Veränderung des in Geld ausgedrückten Preises, mag sie im Sinken oder im Steigen bestehen, kann zweierlei Ursachen haben: Entweder ist sie Folge einer Änderung des Geldwertes, oder Folge einer Änderung des Wertes des Produktes, des Holzes.

Wäre die Verminderung des Geldwertes Ursache der Preissteigerung, so müßte das Wertsverhältnis des Holzes zu jenen übrigen Gütern, welche an sich keine Wertsänderung erlitten, dasselbe geblieben sein. Es müßte in diesem Falle ferner, worauf besonders Gewicht zu legen, die Preissteigerung a l l e Sortimente und Kosten gleichmäßig treffen. Die in Geld ausgedrückte Bodennettorente würde dadurch zwar gehoben, die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters bliebe jedoch davon ganz unberührt.

Stiegen infolge sinkenden Geldwertes alle Kosten und Erträge auf den m fachen Betrag, so würde die Bodennettorente r ebenfalls

auf m r sich heben. Nach § 23 ist

$$r = \left[H_u + D_a\, 1{,}0p^{u-a} - k\, 1{,}0p^u\right] : \frac{1{,}0p^u - 1}{0{,}0p} - (v + s).$$

Wegen der Erhöhung der Preise und Kosten haben wir die ganze Gleichung mit m zu multiplizieren und erhalten

$$mr = m\left[H_u + D_a\, 1{,}0p^{u-a} - k\, 1{,}0p^u\right] : \frac{1{,}0p^u - 1}{0{,}0p} - m\,(v + s).$$

Da nun durch eine solche Steigerung aller positiven und negativen Werte die Rente jedes beliebigen Umtriebes auf den m fachen Betrag gehoben wird, so erleidet das Verhältnis der den verschiedenen Umtrieben entsprechenden Renten, sonach auch das finanzielle Haubarkeitsalter keine Änderung.

Beispiel. Wäre $m = 1{,}5$, so würden die Bodennettorenten des gewählten Beispiels mit 3% in § 23 für den

80jährigen Umtrieb	$8{,}1316 \times 1{,}5 = 12{,}1974$,
85 „ „	$8{,}4864 \times 1{,}5 = 11{,}7296$,
90 „ „	$8{,}5308 \times 1{,}5 = 12{,}7962$,
95 „ „	$8{,}3402 \times 1{,}5 = 12{,}5102$.

Das finanzielle Haubarkeitsalter bleibt natürlich unverändert.

Sind Preisänderungen Folge der Änderung des Holzwertes gegenüber anderen Gütern, sonach auch gegenüber dem Gelde, so sind hauptsächlich folgende Fälle zu beachten:

A. Änderungen der Preise aller Sortimente bei unveränderten oder wenig veränderten Kosten.

Nehmen wir an, daß die Preise aller Sortimente (erntekostenfrei) auf den m fachen Betrag steigen, die Kosten dagegen unverändert bleiben, so wird die Bodenrente r verhältnismäßig höher gehoben, als auf m r, das finanzielle Haubarkeitsalter in sehr unbedeutender Weise herabgedrückt.

Bezeichnen wir die größere Rente mit R, so wird, wenn der Haubarkeitsertrag von H_u auf $m H_u = H_u + h$ und der Zwischennutzungsertrag im Jahre a von D_a auf $m D_a = D_a + d_a$ steigen:

$$R = \left[H_u + h + (D_a + d_a)\, 1{,}0p^{u-a} - k\, 1{,}0p^u\right] : \frac{1{,}0p^u - 1}{0{,}0p} - (v + s)$$

$$R = \left[H_u + D_a\, 1{,}0p^{u-a} - k\, 1{,}0p^u\right] : \frac{1{,}0p^u - 1}{0{,}0p} - (v + s)$$
$$+ \left[h + d_a\, 1{,}0p^{u-a}\right] : \frac{1{,}0p^u - 1}{0{,}0p}.$$

Da nun

$$\left[H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} - k\, 1{,}op^u\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - (v + s) = r,$$

so ist

$$R = r + \left[h + d_a\, 1{,}op^{u-a}\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}.$$

Wäre nun $\left[h + d_a\, 1{,}op^{u-a}\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}$ eine konstante Größe oder eine solche, welche mit der Bodenrente r oder der Bodenbruttorente r′ in gleichem Verhältnisse steigen oder fallen möchte, so würde das finanzielle Haubarkeitsalter genau dasselbe bleiben. Dies ist jedoch nicht der Fall und könnte nur dann eintreten, wenn die Kulturkosten k in demselben Verhältnisse, wie die Holzpreise, auf den m fachen Betrag gestiegen wären. Da wir nun in § 26 gesehen haben, daß eine Erhöhung von k das finanzielle Haubarkeitsalter, wenn auch nur sehr unbedeutend, hinaufschiebt, eine Ermäßigung von k die umgekehrte Wirkung hat, so muß der Quotient $\left[h + d_a\, 1{,}op^{u-a}\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}$ bei einem etwas kleineren u kulminieren, als die frühere Bodenrente r, weil in ihm keine Kulturkosten enthalten sind.

In der Regel ist dieser Einfluß der Preissteigerung aller Erträge ein so verschwindend kleiner, daß er bei der Anwendung keine Beachtung verdient.

Beispiel. Lassen wir in unserer Ertragstafel bei unveränderten Kosten die Preise auf das Doppelte steigen, so ergeben sich folgende Nettorenten:

Rechnung mit 3%.

Für den 80jährigen Umtrieb R = 24,2500,
" " 85 " " R = 24,9314,
" " 90 " " R = 24,9968,
" " 95 " " R = 24,5958.

Trotz der Voraussetzung einer so starken Preisänderung, wie sie plötzlich wohl nie zu erwarten, bleibt das Jahr des finanziellen Umtriebes das 90ste, wie früher.

Rechnung mit 4%.

Für den 60jährigen Umtrieb R = 11,7732,
" " 65 " " R = 12,1740,
" " 70 " " R = 12,1740,
" " 75 " " R = 11,8362.

Hier tritt der herabdrückende Einfluß der Preisänderung zwar deutlicher hervor, immerhin jedoch nur in einem verhältnismäßig sehr geringen Grade, denn der 65jährige Umtrieb gewährt dieselbe Rente, wie der 70jährige, während bei den anfänglich angesetzten Preisen letzterer eine höhere Rente nachwies als ersterer.

Eine Preisverminderung aller Sortimente bei gleichbleibenden Kosten müßte selbstverständlich in umgekehrter Weise wirken, wie die Preiserhöhung, könnte aber ebenso das finanzielle Haubarkeitsalter nur äußerst wenig ändern.

Wir sind hiernach berechtigt, folgenden Satz anzunehmen:

Alle Veränderungen der Holzpreise, welche die Erträge in allen Sortimenten gleichmäßig heben oder drücken, mögen die Kosten davon berührt werden oder nicht, haben entweder keinen, oder höchstens einen verschwindend kleinen Einfluß auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

B. Änderung der Preise bestimmter Sortimente bei gar nicht oder wenig veränderten Kosten.

Durch eine solche Änderung wird das Preisverhältnis zwischen den stärkeren, älteren und den schwächeren, jüngeren Hölzern ein anderes. Der Wertszuwachs wird dadurch und mit ihm die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters wesentlich berührt.

Die Änderung kann sich in zweierlei Weise bemerkbar machen. Entweder sinkt der Preis älterer Hölzer gegenüber dem der jüngeren, oder er steigt.

Im ersteren Falle könnte die Änderung des Preisverhältnisses entweder durch ein tatsächliches Sinken der Preise für Starkhölzer hervorgerufen werden, während die schwachen Sortimente ihren Preis behaupteten oder verhältnismäßig weniger sanken, oder dadurch, daß bei einer Preissteigerung der jüngeren Hölzer die älteren ihren Preis behielten oder wenigstens nicht in gleichem Verhältnisse gestiegen wären. Der Fall ist denkbar, gehört aber offenbar zu den Seltenheiten.

Das Brennholz ist im allgemeinen der Gefahr sinkender Preise mehr ausgesetzt, als das Nutzholz, da es am meisten die Konkurrenz mächtiger Surrogate zu bekämpfen hat. Setzen wir infolgedessen eine Preisverminderung voraus, so wird jedoch in den meisten Fällen das 80jährige Holz verhältnismäßig nicht mehr sinken, als das 70jährige, dieses nicht mehr als das 60jährige, mit anderen Worten im großen Durchschnitte das Preisverhältnis fast unverändert, sonach die Höhe des finanziellen Umtriebes dieselbe bleiben.

Die Nutzhölzer haben eine dauernde Preisverminderung überhaupt weniger, namentlich aber eine solche nicht zu befürchten, welche die stärkere Ware verhältnismäßig mehr trifft, als die schwächere.

Derartige Fälle sind in der Regel auf vorübergehende, örtliche Ursachen zurückzuführen.

Beachtenswerter ist der zweite Fall, nämlich verhältnismäßig höhere Zukunftspreise der Starkhölzer. Ursache hierzu wäre entweder tatsächliche Hebung des Preises für alte Hölzer, während die jüngeren nicht oder weniger an der Preissteigerung teilnehmen, oder ein Sinken des Preises der letzteren, während die Althölzer sich in gleicher Höhe erhielten oder weniger sanken.

Daß 100jährige Brennhölzer in Zukunft einen bedeutend höheren Preis erlangen sollten, als 80- oder 70jährige, wäre eine nach allen Erfahrungen der Gegenwart und Vergangenheit unberechtigte Annahme. Der größere wirtschaftliche Wert starker Brennhölzer gegenüber den schwachen besteht ja hauptsächlich nur in der ziemlich unbedeutenden Ersparung an Erntekosten, sobald wir nicht für diesen Fall unpraktische Extreme in Rechnung stellen. Denken wir uns jedoch Standortsverhältnisse, welche wirklich den Brennwert des 100-jährigen Holzes gegenüber dem des 80- oder 70jährigen so heben, daß dadurch der Marktpreis beeinflußt wird, so dürfte wohl dasselbe oder ein ähnliches Verhältnis auch künftig stattfinden. Im allgemeinen können und dürfen wir von der Zukunft keinen größeren Wertszuwachs der Brennhölzer erwarten, als ihn die Gegenwart erkennen läßt. Deshalb ist für den Brennholzwald jener finanzielle Umtrieb als maßgebend anzunehmen, welchen wir mit Hilfe der Elemente berechnen können, die uns heutige Erfahrungen, Gegenwart und Vergangenheit an die Hand geben.

Die Nutzhölzer und ihr Preis sind für die Berechnung des finanziellen Umtriebes der schwierigste Faktor. Doch lassen sich auch für diesen allgemein wirtschaftliche Gesichtspunkte gewinnen, welche Anhalt gewähren.

Wenn wir bedenken, daß jene Bestände immer seltener werden, welche uns die eigentlich starken Sortimente liefern, da diese sich nicht einmal mit der Theorie des höchsten Massenertrages recht vertragen wollen, wenn wir ferner bedenken, daß trotz so mancher Surrogate, namentlich des billigen Eisens ganz gewiß auch die Zukunft zu verschiedenen Zwecken starke Sortimente wird haben müssen, so spricht eine wohlbegründete Wahrscheinlichkeit dafür, daß überall dort das Angebot der älteren, stärkeren Ware etwas mehr sinken dürfte, als die Nachfrage, wo nicht die Verbesserung der Kommunikationsmittel,

Herabsetzung der Frachtsätze der Eisenbahnen bisher verschlossene Waldungen zugänglich machen. Die natürliche Folge des sinkenden Angebotes muß eine Steigerung des Preises sein, und der denkende Wirt hat alle Ursache, von den alten, starken Hölzern einen etwas größeren Teuerungszuwachs zu erwarten, als von den schwächeren. Er wird um so leichter und sicherer die Größe der Wahrscheinlichkeit auf die Wahl des Umtriebes Einfluß nehmen lassen können, je geringer die Differenz zwischen dem Nutzeffekt des niederen gegenüber dem des höheren Umtriebes sich mit Hilfe der jetzt zu Gebote stehenden Zahlen herausstellt. Nur im einzelnen, gegebenen Falle läßt sich hier ein entscheidendes Urteil abgeben. Welcher Spielraum im allgemeinen hier der Spekulation zu gestatten sei, läßt sich nicht bestimmen. Gerade hierin liegt am meisten die Veränderlichkeit des finanziellen Umtriebes begründet.

Offenbar ist der Haubarkeitsertrag nach Masse und Preis jener Faktor, von welchem die relative Höhe des finanziellen Umtriebes am meisten abhängig bleibt. Ihm ist deshalb auch vorzugsweise bei Ermittelung des letzteren sorgfältigste Beachtung zu schenken. Nach dem früher Gesagten wird man selten größeren Irrtümern sich aussetzen, selbst wenn man für diese Ermittelung nur den Abtriebsertrag in Rechnung stellt, Kosten und Vorerträge ganz unberücksichtigt läßt. Auf 10 Jahre ab und zu läßt sich ja für den Hochwaldbetrieb überhaupt kein Umtrieb genau bestimmen.

IV. Abschnitt.

Das normale Altersklassenverhältnis.

§ 29.

Der Jahresschlag.

Setzt sich ein Wald aus mehreren Beständen zusammen, welche in bestimmten Zeiträumen zum Abtriebe gelangen sollen, so muß ein gewisses Verhältnis ihrer Altersabstufung bestehen, soll der abzutreibende Bestand stets das normale Haubarkeitsalter erreichen.

Sehr einfach und regelmäßig gestaltet sich dieses Verhältnis im jährlichen Nachhaltsbetriebe des Hochwaldes mit Kahlschlägen. Ist der Wald im u jährigen Umtriebe zu bewirtschaften, so muß unmittelbar nach dem im Winter erfolgenden Abtrieb eine Bestandsreihe vorhanden sein, deren Glieder von dem $u - u =$ nulljährigen bis zu

dem u — 1 jährigen Bestande vollständig vertreten sind. Unmittelbar vor dem Abtriebe müßte sich die Reihe aus den 1, 2, 3 usw. bis u — 2, u — 1, u jährigen Beständen zusammensetzen. Unter der Annahme des sofortigen Anbaues nach dem Abtriebe wird also die Anzahl der Glieder der Bestandsreihe = u, und wenn die Gesamtfläche = F, die Größe des einzelnen Gliedes $\frac{F}{u}$ sein.

Da nun beim jährlichen Nachhaltsbetrieb alle Jahre ein Glied der Reihe zum Abtriebe kommt, so ist auch $\frac{F}{u}$ gleich dem Jahresschlage i.

Ist dagegen die Voraussetzung des sofortigen Anbaues nach dem Abtriebe nicht erfüllt, sondern bleiben die Schläge aus irgend welchen wirtschaftlichen Gründen 1, 2 oder 3, allgemein ausgedrückt w Jahre als Blößen unangebaut liegen, so wird die Gliederzahl der normalen Reihe u + w und die Größe eines Gliedes oder Schlages $\frac{F}{u+w}$.

Anmerkung. Die Größe $\frac{F}{u+w}$ läßt sich auch folgendermaßen entwickeln: Beim u jährigen Umtriebe kann nur von der wirklich bestandenen Fläche alljährlich der u te Teil zum Abtriebe kommen, wenn das normale Haubarkeitsalter festgehalten werden soll. Bleibt der Jahresschlag i nun w Jahre unangebaut, so erlangt er nur die Größe von $i = \frac{F - wi}{u} = \frac{F}{u+w}$.

Man könnte freilich auch u nicht auf das Bestands- oder Haubarkeitsalter, sondern direkt auf die Fläche beziehen, dann bleibt i unter allen Umständen $\frac{F}{u}$, allein für einen gedachten Normalzustand, also für die arithmetische Grundlage, hat es doch seine Bedenken, dem u eine andere Größe zu geben, als die des normalen Haubarkeitsalters. — Die Berücksichtigung des Pflanzenalters bei Pflanzkulturen und dergl., welche hier noch in Betracht kommen könnte, macht den Normalzustand komplizierter, als nötig ist.

Im Hochwalde mit Plenterschlagbetrieb, wo also künstliche oder natürliche Vorverjüngung erfolgt, werden mehrere Jahresschläge zusammengefaßt, und zwar so viele, als der Verjüngungszeitraum Jahre zählt. Betrüge die Anzahl der letzteren m, so würde die Größe eines solchen „Periodenschlages“ $\frac{F}{u} \times m$.

Hierbei ist u gleich jenem Alter, welches der Bestand beim Beginne der Vorverjüngung besitzt. Die Bäume des letzten Räumungsschlages würden u + m jährig.

z. B. Ein Wald von 120 *ha* im 100jährigen Umtriebe mit 10jährigem Verjüngungszeitraume würde einen solchen Periodenschlag von $\frac{120}{100} \times 10 = 12$ *ha* haben. Die zuletzt abzutreibenden Bäume würden 110jährig.

Anmerkung. Die gewöhnliche Folge der Vorverjüngung durch Natur und Kunst ist die, daß Holz in annährend m jährigen Altersabstufungen unter einander gemengt steht, weshalb selbst der Normalwald eine Altersstufenfolge, bei der die einzelnen Glieder in jährlicher Altersverschiedenheit sich an einander schließen, nicht besitzt.

Der Jahresschlag des Niederwaldes berechnet sich genau wie der des Hochwald-Kahlschlagbetriebes auf $\frac{F}{u}$.

Im Mittelwalde kann sich die Flächengröße des Jahresschlages nur nach dem Unterholze richten, sie ist ebenfalls $\frac{F}{u}$, wenn u der Umtrieb des letzteren.

Vom Oberholze werden auf diesem Schlage stets die Bäume der ältesten Klasse, von den jüngeren Altersklassen so viel Bäume entnommen, daß die der nächst jüngeren Klasse entsprechende Anzahl von Oberständern auf die Anzahl der nächst älteren Klasse reduziert wird.

Beim Plenterwald handelt es sich nicht um einen eigentlichen Jahresschlag im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern um die Größe der alljährlich der Plenterung zu unterwerfende Fläche. Diese richtet sich nicht nach dem Haubarkeitsalter oder dem Umtriebe, sondern nach der Länge des Umlaufszeitraumes, d. h. nach jener Zeit, welche verfließen soll, ehe der Hieb wieder denselben Waldteil trifft. — Bezeichnen wir diesen Zeitraum mit l, so ist die Größe des in einem Jahre zu durchplenternden Anteiles $\frac{F}{l}$. Die Umlaufszeit muß selbstverständlich stets viel kleiner sein, als der Umtrieb. — Wird $l = 1$, so findet die Plenterung alljährlich im ganzen Walde statt.

§ 30.

Das Größenverhältnis der Altersklassen.

Da es für größere Waldungen mit irgend hohem Umtrieb unmöglich ist, die Bestände ihrer Altersverschiedenheit nach in jährlicher Abstufung zu trennen, so faßt man eine gewisse Anzahl von Altersstufen als sogenannte Altersklassen zusammen.

Die normale Größe einer solchen Altersklasse richtet sich nach der Größe des Jahresschlages und nach der Anzahl der zusammengefaßten

Altersabstufungen. Umfaßt eine Klasse alle Bestände von n jähriger Abstufung, so ist deren Größe, wenn die des Jahresschlages i beträgt, n i.

1. Hochwald mit Kahlschlagbetrieb.

Für diese Betriebsform gestaltet sich die Rechnung sehr einfach. — Eine Altersklasse A ist gleich n i, also $= n \frac{F}{u}$ oder $n \frac{F}{u+1}$ oder $n \frac{F}{u+2}$ usw., je nachdem der Schlag sofort angebaut wird, oder 1, 2 usw. Jahre liegen bleibt.

Entspricht die Ausdehnung aller Altersklassen dieser Bedingung, so ist das Altersklassenverhältnis in Bezug auf Größe ein normales.

Die Anzahl der Altersklassen ist gleich dem Quotienten $\frac{u}{n}$.

Am richtigsten wählt man für n eine runde, mit den Revisionszeiträumen wenigstens insoweit übereinstimmende Zahl, daß sie ein Vielfaches dieser Zeiträume ist. Am einfachsten ist es, wenn man n mit dem Revisionszeitraum übereinstimmen läßt.

Anfänglich lag wohl meist die Idee vor, den Umfang der Altersklassen den „Perioden" gleichzustellen. Da wir, wie später näher entwickelt werden wird, der Periodenteilung nicht den Wert zusprechen können, welchen man ihr früher beilegte und hier und da noch beilegt, so vermögen wir auch nicht dieser Idee zuzustimmen. — In einigen Wirtschaften besteht noch der Gebrauch, eine gleiche Anzahl der Altersklassen festzuhalten, so daß der Umfang der einzelnen Klassen für verschiedene Umtriebe verschieden wird. Bestimmt man 4 Altersklassen, so wird n für den 120jährigen Umtrieb gleich 30, für den 60jährigen gleich 15 usw. Dieses Verfahren macht jede klare Übersicht über das wirkliche Altersklassenverhältnis eines Revieres mit verschiedenen Umtrieben unmöglich und gibt ein unrichtiges Bild von dem summarischen normalen Verhältnis.

Setzen wir im folgenden n = 20, so soll damit nicht ausgesprochen sein, daß es unter gewissen Verhältnissen nicht zweckmäßiger sein möchte, den Umfang der Klassen enger, nämlich für n die Größe 10 zu wählen.*)

*) In Sachsen setzte man früher allgemein für den Hochwaldbetrieb n = 20, neuerdings stellt man die Klassentabelle für diesen Betrieb mit 10jähriger Abstufung her. Möglich ist dies allerdings nur für solche Hochwaldungen, welche

Um für verschiedene Umtriebe nicht verschiedene Bezeichnungen der einzelnen, dieselben Jahre umfassenden Altersklassen zu erhalten, gibt man der jüngsten, welche die 1 bis 20 jährigen Hölzer enthält, den Namen der ersten usw.

Wir verstehen also unter

I.	Altersklasse	alle	1	bis	20	jährigen	Bestände,
II.	„	„	21	„	40	„	„
III.	„	„	41	„	60	„	„
IV.	„	„	61	„	80	„	„
V.	„	„	81	„	100	„	„

usw.

1. **Beispiel.** Ein 1200 *ha* großer Wald soll in 100 jährigem Umtriebe bewirtschaftet werden. Die Schläge kommen sofort zum Anbau, so wird eine Altersklasse $A = n\frac{F}{u} = 20 \times \frac{1200}{100} = 240$ *ha*.

Da die Anzahl der Altersklassen gleich $\frac{u}{n}$, so läßt sich auch durch diese die fragliche Größe finden:

$$\frac{u}{n} = \frac{100}{20} = 5 \text{ und } \frac{1200}{5} = 240 \ ha.$$

Wäre $\frac{u}{n}$ keine ganze Zahl, z. B. $u = 85$, demnach die Anzahl der Altersklassen $4^1/_4$, so betrüge die Größe einer vollen Altersklasse $\frac{1200}{4{,}25} = 282{,}353$ *ha*, die V. Klasse wäre nur mit $^1/_4$ der vollen Fläche, also mit 70,588 vertreten. — Zu demselben Resultate gelangt man mittels der Jahresschlagrechnung: $i = \frac{1200}{85}$, daher eine volle Klasse $\frac{1200}{85} \times 20 = 282{,}353$. Von der V. Klasse sind nur 5 Altersstufen vertreten, denn 86 bis 100 jähriges Holz kommt nicht vor, daher

$$\frac{1200}{85} \times \frac{n}{4} = \frac{1200}{85} \times 5 = 70{,}588.$$

2. **Beispiel.** Ein Wald von 1164 *ha* soll im 95 jährigen Umtriebe bewirtschaftet werden, die Schläge bleiben nach dem Abtriebe zwei Jahre unangebaut (z. B. Waldfeldbau), so berechnet sich das normale Altersklassenverhältnis, wie folgt:

$$i = \frac{1164}{95 + 2} = 12 \ ha.$$

---

schon lange Zeit im Kahlschlagbetriebe bewirtschaftet worden sind. Der Plenterschlagbetrieb mit natürlicher oder künstlicher Vorverjüngung erzeugt Bestände, deren Alter sich in so engen Grenzen, wie sie eine 10 jährige Abstufung der Altersklassen verlangt, kaum bestimmen läßt. Selbst beim Kahlschlagbetriebe wird die Sache etwas unsicher für solche Bestände, deren Begründung wiederholte Ausbesserungen nötig machte. Immerhin bleiben aber die möglicherweise dabei vorkommenden Irrtümer ohne störende Bedeutung für die praktische Anwendung.

Vertreten sind vier volle Klassen, von der V. nur $\frac{15}{20}$, denn das 96 bis 100 jährige Holz fehlt. Jede der vier ersten Altersklassen wird daher

$$20 \times 12 = 240\ ha,$$

die älteste, V. dagegen nur

$$15 \times 12 = 180\ ha$$

umfassen.

Will man bei dieser Rechnung von der Anzahl der Altersklassen ausgehen, so wird die Größe der einzelnen vollen Klassen gleich dem Quotienten aus dieser Anzahl in die um den doppelten Jahresschlag verminderte Gesamtfläche, also

$$\frac{F - 2\,i}{\frac{u}{n}} = \frac{1140}{4,75} = 240.$$

Von der ältesten Klasse sind nur $\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$ vorhanden, deren Größe ist daher $240 \times \frac{3}{4} = 180.$

Die Gesamtfläche des Waldes setzt sich demnach zusammen aus:

$$\begin{aligned} \text{I.} + \text{II.} + \text{III.} + \text{IV. zu } 240 = 4 \times 240 &= 960\ ha, \\ \text{V.} &= 180\ \text{„} \\ \text{dem doppelten Jahresschlage} = 2 \times 12 &= 24\ \text{„} \\ \hline F &= 1164\ ha. \end{aligned}$$

Wollte man hier kurzweg $i = \frac{F}{u}$ berechnen, so würde

$$i = \frac{1164}{95} = 12,2527,$$

eine volle Altersklasse demnach

$$12,2527 \times 20 = 245,05.$$

Von der ältesten Klasse wäre nur 81 bis 93 jähriges Holz vertreten, also $\frac{13}{20}$

$$12,2527 \times 13 = 159,3.$$

Hiernach:

$$\begin{aligned} \text{I.} + \text{II.} + \text{III.} + \text{IV.} = 245,05 \times 4 &= 980,2\ ha, \\ \text{V.} &= 159,3\ \text{„} \\ \text{doppelter Jahresschlag} &= 24,5\ \text{„} \\ \hline F &= 1164\ \ ha. \end{aligned}$$

2. Plenterschlagbetrieb.

Hier gestaltet sich das Verhältnis etwas anders, weil das jüngste und älteste Holz unter einander gemengt vorkommen. Es entsteht eine gemischte Altersklasse, der wir, weil sie die in der Verjüngung begriffenen Bestände umfaßt, den Namen **Verjüngungsklasse** beilegen.*)

*) In Sachsen nannte man früher die Verjüngungsklasse „Betriebsklasse“, da jedoch letzterer Ausdruck in der Litteratur längst, wenn auch nicht recht glücklich gewählt, an einen anderen Begriff vergeben ist, so war es nötig, ein anderes Wort einzuführen.

Ganz scharf läßt sich diese Klasse nicht abgrenzen, sie enthält Übergangsformen nach der ältesten und solche nach der jüngsten Altersklasse. Ein ungefährer Maßstab läßt sich indessen durch die Masse des darin enthaltenen Altholzes gewinnen. In Sachsen hat sich hierfür folgende Ansicht ausgebildet: Ist mindestens $^1/_5$ des Massenvorrates aus dem alten Bestande zum Zwecke der Vorverjüngung entnommen, so wird dieser zur Verjüngungsklasse gerechnet; steht höchstens noch $^1/_5$ der Holzmasse des Vollbestandes auf der Fläche, und ist mindestens $^1/_4$ derselben mit Nachwuchs bestockt, so verwandelt sich die Verjüngungsklasse in die jüngste Altersklasse.

Bezeichnen wir jenes Alter mit u, in welchem der alte Bestand in die Verjüngungsklasse eintritt, wo also zum Zwecke natürlicher oder künstlicher Vorverjüngung wenigstens $^1/_5$ der Masse entnommen worden ist, ferner die Dauer des Verjüngungszeitraumes, nach welchem sich die Verjüngungsklasse in die jüngste Altersklasse verwandelt, mit m, die Verjüngungsklasse mit A_v; F und n behalten die angenommene Bedeutung.

a. Setzt man voraus, daß mit dem ersten Eintritte des alten Bestandes in die Verjüngungsklasse (A_v) die Vorverjüngung in der Hauptsache vollendet sei, so daß der weitere Oberstand nur noch die Bedeutung von Schutzbäumen habe, so berechnet sich das normale Altersklassenverhältnis folgendermaßen:

Jede der mittleren Klassen erhält die Größe $\frac{F\,n}{u}$.

Die Verjüngungsklasse A_v wird $\frac{F\,m}{u}$.

Die jüngste, erste Altersklasse ist zum Teil in der Verjüngungsklasse enthalten, sie erscheint, wenn $m < n$, in der Ausdehnung von

$$\text{I.} = \frac{F\,(n - m)}{u}.$$

Ist dagegen $m =$ oder $> n$, so kommt die I. Altersklasse für sich allein gar nicht vor, die 1 bis 20jährigen Hölzer befinden sich in A_v, und letztere tritt nach Vollendung der Räumungen sofort in die II. Altersklasse über. Es wird:

$$\text{I.} = \text{Null},$$

$$\text{II.} = \frac{F\,(2\,n - m)}{u}.$$

Beispiel. Für einen Wald von 1200 *ha* sei u = 120, m = 10, so sind die Größen der einzelnen Altersklassen folgende:

$$\text{I.} = \frac{1200}{120} \times (20 - 10) = 100\ ha,$$

$$\text{II.} = \frac{1200}{120} \times 20 = 200\ \text{„}$$

$$\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = \frac{1200}{120} \times 20 \times 4 = 800\ \text{„}$$

$$A_v = \frac{1200}{120} \times 10 = 100\ \text{„}$$

$$F = 1200\ ha.$$

Wäre m = 20, so würde

$$\text{I.} = \frac{1200}{120} \times (20 - 20) = 0\ ha,$$

$$\text{II.} + \text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 5 \times 200 = 1000\ \text{„}$$

$$A_v = \frac{1200}{120} \times 20 = 200\ \text{„}$$

$$F = 1200\ ha.$$

Wäre m = 30, so würde

$$\text{I.} = 0\ ha,$$

$$\text{II.} = \frac{1200}{120} \times (2 \times 20 - 30) = 100\ \text{„}$$

$$\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 4 \times 200 = 800\ \text{„}$$

$$A_v = \frac{1200}{120} \times 30 = 300\ \text{„}$$

$$F = 1200\ ha.$$

b. Nimmt man an, daß nach dem Übertritte des alten Bestandes in die Verjüngungsklasse noch w Jahre vergehen, ehe die Begründung des neuen Bestandes vollständig erfolgt, so muß analog der Kahlschlagrechnung, wenn der Schlag w Jahre liegen bleibt, dieser nicht mit $\frac{F}{u}$, sondern mit $\frac{F}{u + w}$ in Rechnung gestellt werden. Die Verjüngungsklasse wird dann von den jüngsten Hölzern nicht die 1 bis m, sondern nur die 1 bis m — w jährigen enthalten.

Das Größenverhältnis der einzelnen Altersklassen ist unter gegebener Voraussetzung folgendes:

$$\text{I.} = \frac{F}{u + w} \times \left(n - (m - w)\right),$$

$$\text{II., III. usw.} = \frac{F}{u + w} \times n,$$

$$A_v = \frac{F}{u + w} \times m;$$

oder für den Fall, daß

$$(m - w) = \text{oder} > n,$$

$$\text{I.} = \text{Null},$$

$$\text{II.} = \frac{F}{u+w} \times \left(2n - (m - w)\right),$$

$$\text{III. usw.} = \frac{F}{u+w} \times n,$$

$$A_v = \frac{F}{u+w} \times m.$$

Beispiel: Für einen 1200 *ha* großen Wald sei $u = 120$, $m = 20$ und $w = 5$:

$$\text{I.} = \frac{1200}{120+5} \times \left(20 - (20 - 5)\right) = 48\ ha,$$

$$\text{II. u. f.} = \frac{1200}{120+5} \times 20 = 192, \text{ daher}$$

$$\text{II.} + \text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 5 \times 192 = 960\ \text{„}$$

$$A_v = \frac{1200}{120+5} \times 20 = 192\ \text{„}$$

$$F = 1200\ ha.$$

Wäre $m = 30$ und $w = 5$, so wird

$$\text{I.} = 0\ ha,$$

$$\text{II.} = 9{,}6 \times \left(2 \times 20 - (30 - 5)\right) = 144\ \text{„}$$

$$\text{III. u. f.} = 9{,}6 \times 20 = 192, \text{ daher}$$

$$\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 4 \times 192 = 768\ \text{„}$$

$$A_v = 9{,}6 \times 30 = 288\ \text{„}$$

$$F = 1200\ ha.$$

In diesem Falle würden die 1 bis 25jährigen Hölzer mit in A_v enthalten sein.

Will man weniger korrekt verfahren, nämlich die Größe w bei Berechnung des Schlages unberücksichtigt lassen, diese also anstatt mit $\frac{F}{u+w}$ mit $\frac{F}{u}$ in Ansatz bringen, so wird das Alter, in welchem die Bestände in die Verjüngungsklasse treten, um soviel kleiner als u, als w Jahre bedeutet.

Setzen wir $m = 30$, $w = 5$ und $i = \frac{F}{u} = \frac{1200}{120} = 10$, so wird das Verhältnis der Altersklassen:

$$\text{I.} = 0\ ha,$$

$$\text{II.} = 10 \times \left(2 \times 20 - (30 - 5)\right) = 150\ \text{„}$$

$$\text{III. u. f.} = 10 \times 20 = 200, \text{ daher}$$

$$\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} = 3 \times 200 = 600\ \text{„}$$

$$\text{VI.} = 10 \times (20 - 5) = 150\ \text{„}$$

$$A_v = 10 \times 30 = 300\ \text{„}$$

$$F = 1200\ ha.$$

II. enthält die 26 bis 40jährigen, VI. die 101 bis 115jährigen Bestände.

Unter allen Umständen ist nicht zu verkennen, daß für den Plenterschlagbetrieb, namentlich für den mit natürlicher Vorverjüngung, der gedachte arithmetische Normalzustand noch weit mehr den Charakter des Idealen trägt, als für den Kahlschlagbetrieb. Man wird daher bei Anwendungen in der Praxis das größere Gewicht auf die Gestaltung der mittleren Altersklassen zu legen haben. Die Verjüngungsklasse, die älteste und jüngste, bei sehr langem Verjüngungszeitraum auch die II. Altersklasse, sind mehr summarisch in das Auge zu fassen, weil sie unter sich stets Schwankungen unterliegen müssen.

In diesem Sinne kann man die normale Gestaltung des Größenverhältnisses der Altersklassen folgendermaßen entwickeln:

a) Unter der Voraussetzung, daß die Verjüngung sofort mit dem Eintritte des Altholzes in die Verjüngungsklasse gelingt, und unter Annahme von s Altersstufen in der ältesten Klasse wird die Summe

$$A_{\text{älteste}} + A_v + I. = \frac{F}{u} \times s + \frac{F}{u} \times m + \frac{F}{u}\left(n - m\right)$$
$$= \frac{F}{u}\left(s + n\right).$$

Diese Summe ist also gleich der Summe aus der ältesten und einer vollen Altersklasse.

Will man bei langem Verjüngungszeitraume noch die II. mit einrechnen, so erhält man die Summe aus der ältesten und zwei vollen Altersklassen:

$$A_{\text{älteste}} + A_v + I. + II. = \frac{F}{u}\left(s + 2n\right).$$

b) Unter der der Wirklichkeit mehr entsprechenden Voraussetzung, daß w Jahre nach dem Übertritte des Altholzes in die Verjüngungsklasse verfließen, ehe die Verjüngung erfolgt, wird die Summe

$$A_{\text{älteste}} + A_v + I.$$
$$= \frac{F}{u+w} \times s + \frac{F}{u+w} \times m + \frac{F}{u+w}\left(n - (m - w)\right)$$
$$= \frac{F}{u+w}\left(s + w + n\right).$$

Die Hinzufügung der II. Klasse würde ergeben

$$\frac{F}{u+w}\left(s + w + 2n\right).$$

Beispiel. $F = 1102$, $m = 24$, $w = 6$, $u = 110$, so wird

$$\frac{F}{u + w} = \frac{1102}{110 + 6} = 9{,}5\ ha.$$

Normales Klassenverhältnis:

$$\begin{aligned} VI. + A_v + I. &= 9{,}5\,(10 + 6 + 20) &= 342\ ha, \\ II. &= 9{,}5 \times 20 &= 190\ \text{„} \\ III. &= 9{,}5 \times 20 &= 190\ \text{„} \\ IV. &= 9{,}5 \times 20 &= 190\ \text{„} \\ V. &= 9{,}5 \times 20 &= 190\ \text{„} \\ \hline & & F = 1102\ ha. \end{aligned}$$

Da sich nun die Formeln unter b von selbst auf die Voraussetzung (a) der sofort erfolgenden Verjüngung dadurch reduzieren, daß in solchem Falle $w = o$ wird, so kann man allgemein für die Berechnung des normalen Klassenverhältnisses im Plenterschlagbetriebe folgende Ausdrücke anwenden.

Inhalt einer vollen Altersklasse $\frac{F}{u + w} \times n.$

$$A_{\text{älteste}} + A_v + I. = \frac{F}{u + w}\left(s + w + n\right).$$

$$A_{\text{älteste}} + A_v + I + II = \frac{F}{u + w}\left(s + w + 2n\right).$$

Die Richtigkeit vorstehender Entwickelung des normalen Altersklassenverhältnisses für den Plenterschlagbetrieb wurde von A. Schiffel im Zentralblatt für das gesamte Forstwesen, 1890, angezweifelt. Derselbe geht von der Annahme Heyers aus, den Umtrieb in die Mitte des Verjüngungszeitraumes zu legen. Unter Anwendung der oben benutzten Buchstaben würde sonach dieser Umtrieb gleich sein der Größe $u + \frac{m}{2}$. Man kann sich dann die Verjüngungsklasse zur Hälfte an die älteste, zur andern Hälfte an die jüngste Altersklasse verteilt denken. Die Summe $A_{\text{älteste}} + I. + A_v$ soll hiernach immer gleich sein der Summe zweier Altersklassen. — Im Jahrgang 1891 der genannten Zeitung hat Judeich diese Frage besprochen. Daß man so rechnen kann, ist ja nicht zu bezweifeln, die Rechnung stimmt aber nur, wenn die Größe $u + \frac{m}{2}$ ein Vielfaches von n, d. h. von der Anzahl der Jahre ist, nach der die Altersklassen abgestuft sind. Auch ist in der Entwickelung des Altersklassenverhältnisses nach Schiffel die Voraussetzung nicht gebührend beachtet, daß unter Umständen w Jahre verfließen können, ehe die Vorverjüngung in der Verjüngungsklasse gelingt, eine Voraussetzung, die bei natürlicher Vorverjüngung der Wirklichkeit leider häufiger entsprechen dürfte, als dem Forstwirt lieb ist. Man muß deshalb nach wie vor die obige Entwickelung dieses Altersklassenverhältnisses für zweckmäßiger halten.

3. Niederwald.

Der Umtrieb des Niederwaldes ist in der Regel sehr kurz und läßt eine 20jährige Abstufung der Altersklassen nicht zu. Man setzt deshalb zweckmäßig $n = 5$, so daß

die I. Altersklasse die 1 bis 5jährigen,
„ II. „ „ 6 „ 10 „
„ III. „ „ 11 „ 15 „

usw. Bestände umfaßt.

Die normale Größe der einzelnen Klassen berechnet sich hier einfach durch $\frac{F n}{u}$.

Beispiel. Ein Niederwald von 180 *ha* im 18jährigen Umtriebe würde normal bestockt sein, wenn

$$\text{I.} = \frac{180}{18} \times 5 = 50 \; ha,$$
$$\text{II.} = \frac{180}{18} \times 5 = 50 \; „$$
$$\text{III.} = \frac{180}{18} \times 5 = 50 \; „$$
$$\text{IV.} = \frac{180}{18} \times 3 = 30 \; „$$
$$F = 180 \; ha.$$

4. Mittelwald.

Dieser schließt sich bezüglich des Unterholzes ganz dem Niederwald an. Ist der Umtrieb des letzteren u, so berechnet sich der Jahresschlag $i = \frac{F}{u}$ und die Altersklasse, welche n Jahre umfaßt $= \frac{F}{u} \times n = i\,n$.

Ein Teil der Fläche des Jahresschlages ist jedoch nicht mit Unterholz, sondern mit der jüngsten Oberholzklasse bestockt, welche beim Abtriebe des Unterholzes übergehalten wird. Ist der Umtrieb des Oberholzes U, so beträgt dieser Teil beiläufig $\frac{F}{U}$, für die ganze Unterholz-Altersklasse sonach $\frac{F}{u} \times n$.

Die Anzahl der Oberholzklassen kann man auf verschiedene Weise ermitteln.

Der Umtrieb des Oberholzes U muß bekanntlich stets ein Vielfaches des Unterholzumtriebes u sein, also allgemein $U = u\,m$ und

$\frac{U}{u} = m$. Rechnet man nun die jüngste Klasse des Oberholzes zum Unterholze, wohin sie ihres Alters, aber nicht ihrer wirtschaftlichen Bedeutung wegen gehört, so ergiebt sich für die u jährig abgestuften Oberholzklassen die Anzahl von $\frac{U}{u} - 1$ oder $m - 1$.

Dabei ist zu beachten, daß diese Oberholzklassen nicht in gleicher Weise räumlich getrennt sind, wie bei der Kahlschlagwirtschaft, oder wie beim Unterholze, sondern auf den Flächen der einzelnen Jahresschläge gemengt vorkommen, so daß jeder Jahresschlag $\frac{1}{u}$ jeder Oberholzklasse enthält.

Beispiel. Ein 120 *ha* großer Mittelwald, dessen $U = 60$, dessen $u = 15$, erfordert $\frac{60}{15} - 1 = 3$ Oberholzklassen. Auf dem gerade zum Hiebe vorliegenden ältesten Schlage kämen vor: 15jähriges Unterholz (eingeschlossen sind die 15jährigen Laßreiser), 60=, 45= und 30jähriges Oberholz. Der nächstfolgende Schlag enthielte 14jähriges Unterholz (eingeschlossen die 14jährigen Laßreiser), 59=, 44= und 29= jähriges Oberholz; usw.

Die Anzahl der Bäume jeder Oberholzklasse hängt von der Möglichkeit des Grades der Beschirmung ab, ebenso auch die Flächengröße jeder Oberholzklasse, sobald man dieselbe gleich der beschirmten Fläche setzen will.

Auf etwas anderem Wege berechnet Weise (139) die Normalität des Klassenverhältnisses für den Mittelwald, indem er auch die jüngste Oberholzklasse getrennt betrachtet, die Normalität selbst für den einzelnen Schlag aufstellt.

Die Anzahl (m) der Altersstufen des Oberholzes auf jedem Schlage ist gleich dem Quotienten aus dem Umtriebe des Unterholzes in den des Oberholzes:

$$\frac{U}{u}, \text{ oder wenn } U = m\,u, \text{ auch} = m.$$

Auf jedem Schlage zählt die ältere Stufe u Jahre mehr, als die demnächst jüngere. Es entspricht nämlich in der Regel jedem Hiebe eine Verjüngung.

Wir finden daher unmittelbar vor dem Hiebe als Herbstvorrat:

auf d. ältest. Schlage	u=,	2u=,	3u=	m u	jähr. Oberholz,
„ „ jüngst. „	1=,	u + 1=,	2u + 1= ...	(m—1)u+1	„ „ .

Die Zwischenstufen reihen sich entsprechend ein, und ergiebt sich also für das Oberholz des normalen Mittelwaldes wie für den normalen Hochwald eine Altersstufenfolge 1 bis $m\,u = 1$ bis Ujähriger Hölzer; die einzelnen Glieder der Reihe stehen ein Jahr auseinander.

Um die jeder Altersklasse zukommende Fläche zu ermitteln, ist die Voraussetzung zu unterstellen, daß jede Klasse eine bestimmte Fläche beschirmen und dazu eine bestimmte Anzahl von Stämmen besitzen muß. Die jüngste Klasse wird also die meisten, die älteste die wenigsten Stämme haben. Die Beschirmung selbst muß verschieden sein nach dem Zweck der Wirtschaft, nach Holzart und Standort. Die den einzelnen Klassen zuzuweisenden Flächenanteile können jedoch als gleich große gedacht werden. Man denke sich nämlich die Altersklassen des Oberholzes nicht gemischt, sondern räumlich geschieden; dann ist der Mittelwald, hier ganz abgesehen vom Unterholz, unter Beibehaltung derselben Oberholzmenge und desselben Schlusses, ein Hochwald mit räumlichem Schlusse geworden. In diesem müßte aber normal jede Altersstufe eine gleiche Fläche einnehmen. Im Verlaufe der Wirtschaft geht jede jüngere Klasse durch alle folgenden Altersstufen hindurch bis sie als älteste abgetrieben wird, sie muß also stets letztere vollständig ersetzen. Die Schirmfläche eines normalen Hauptbaumes bleibt dieselbe, ebenso der normale Schluß, indem er zu den anderen Stämmen steht. Es muß daher bei jedem Hiebe auch eine gleich große Fläche zum Abtriebe gelangen, auf welcher die neue, jüngste Klasse wieder durch natürliche Verjüngung oder künstlichen Anbau begründet wird. So stellt sich die angenommene Klassenverteilung her.

Die Flächengröße des Jahresschlages ist $\frac{F}{u} = i$, die Anzahl der Altersklassen des Oberholzes $\frac{U}{u} = m$, folglich ist der Flächenanteil jeder Altersklasse auf jedem einzelnen Schlage nach Weise (**139**, S. 16):

$$\frac{F}{m\,u} = \frac{F}{U} = \frac{i}{m}.$$

Da nun der ganze Wald aus u Schlägen besteht, so würde jede ujährig abgestufte Altersklasse des Oberholzes im Normalwalde enthalten $\frac{i\,u}{m} = \frac{F}{m}$ Flächeneinheiten; also gerade wie im Hochwalde, nur mit dem Unterschiede anderer Verteilung der einzelnen Stufen und

der räumlichen, durch die Schirmfläche des Einzelstammes und den Schluß bedingten Stellung.

Beispiel. Der 120 *ha* große Mittelwald, dessen U = 60, dessen u = 15, erfordert $\frac{60}{15} = 4$ Oberholzklassen in 15jähriger Abstufung.

Der normale Jahresschlag i ist gleich $\frac{120}{15} = 8$ *ha*.

Auf jedem Schlage beträgt der Flächenanteil jeder Altersklasse $\frac{i}{m} = \frac{8}{4} = 2$ *ha*.

Die Flächengröße und die Verteilung der einzelnen Altersstufen gestaltet sich nun folgendermaßen:

Ältester,	1. Schlag:	Unterholz: 8 *ha* 15jährig, Oberholz: 2 *ha* 15=, 2 *ha* 30=, 2 *ha* 45=, 2 *ha* 60jährig.
Nächstfolgender,	2. „	Unterholz: 8 *ha* 14jährig, Oberholz: 2 *ha* 14=, 2 *ha* 29=, 2 *ha* 44=, 2 *ha* 59jährig.
	3. „	Unterholz: 8 *ha* 13jährig, Oberholz: 2 *ha* 13=, 2 *ha* 28=, 2 *ha* 43=, 2 *ha* 58jährig, usw.
Jüngster,	15. „	Unterholz: 8 *ha* 1jährig, Oberholz: 2 *ha* 1=, 2 *ha* 16=, 2 *ha* 31=, 2 *ha* 46jährig.

Die Summe der Waldfläche erscheint hiernach doppelt, denn es berechnen sich $15 \times 8 = 120$ *ha* für das Unterholz und $15 \times (2 + 2 + 2 + 2) = 120$ *ha* für das Oberholz. Es ist dies für den Mittelwald richtig, da Unterholz und Oberholz gemengt auf derselben Fläche vorkommen, und zwar das Unterholz auch unter dem Schirme des Oberholzes, nicht bloß auf den unbeschirmten Stellen wächst.

Fassen wir den Wald summarisch in das Auge, so müßte sein normales Klassenverhältnis bei u=, hier also 15jähriger Abstufung des Oberholzes und 5jähriger Abstufung des Unterholzes lauten:

Unterholz:

I. Klasse	1 bis 5jährig	40 *ha*.
II. „	6 „ 10 „	40 „
III. „	11 „ 15 „	40 „
	F =	120 *ha*.

Oberholz:

I. Klasse	1 bis 15jährig	30 *ha*,
II. „	16 „ 30 „	30 „
III. „	31 „ 45 „	30 „
IV. „	46 „ 60 „	30 „
	F =	120 *ha*.

Will man für die Form der in Sachsen üblichen Klassenübersicht und für die Bestandskarte das Klassenverhältnis darstellen, ohne eine Buchung oder Zeichnung der Einzelschläge vorzunehmen, dann muß auch der Normalzustand nach solchen Klassen entwickelt werden, welche sich flächenweise räumlich trennen. Dies kann nur im Anschluß an die Altersklassen des Unterholzes geschehen, für welche eine n jährige Abstufung gilt. Die so entstehenden Klassen kann man aber eigentlich nicht Altersklassen nennen, da sie sehr verschieden altes Oberholz ent=

halten; zweckmäßig ließe sich dafür der Ausdruck Mittelwaldklassen wählen.

Allgemein würde die Größe jeder einzelnen, wie beim Niederwalde betragen $\frac{Fn}{u} = in$. — Bestanden müßten sie sein im Normalwalde, wie folgt:

I. Mittelwaldkl. (jüngste)	Unterh.:	1	bis	n	jährig,	in *ha*,
	Oberh.:	1	„	n	„	$\frac{in}{m}$ „
	„	$u+1$	„	$u+n$	„	$\frac{in}{m}$ „
	„	$2u+1$	„	$2u+n$	„	$\frac{in}{m}$ „
		usw.				
	„	$(m-1)u+1$	„	$(m-1)u+n$	„	$\frac{in}{m}$ „
II. Mittelwaldkl.	Unterh.:	$n+1$	bis	$2n$	jährig,	in *ha*,
	Oberh.:	$n+1$	„	$2n$	„	$\frac{in}{m}$ „
	„	$u+n+1$	„	$u+2n$	„	$\frac{in}{m}$ „
	„	$2u+n+1$	„	$2u+2n$	„	$\frac{in}{m}$ „
		usw.				
	„	$(m-1)u+n+1$	„	$(m-1)u+2n$	„	$\frac{in}{m}$ „
III. Mittelwaldkl.	Unterh.:	$2n+1$	bis	$3n$	jährig,	in *ha*,
	Oberh:	$2n+1$	„	$3n$	„	$\frac{in}{m}$ „
	„	$u+2n+1$	„	$u+3n$	„	$\frac{in}{m}$ „
	„	$2u+2n+1$	„	$2u+3n$	„	$\frac{in}{m}$ „
		usw.				
	„	$m-1)u+2n+1$	„	$(m-1)u+3n$	„	$\frac{in}{m}$ „
		usw.				

Beispiel. Für obigen Mittelwald ergeben sich hiernach folgende Zahlen:

I. Mittelwaldklasse. (jüngste)	Unterholz:	1 bis 5 jährig,	40 *ha*,
	Oberholz:	1 „ 5 „	10 *ha*,
	„	16 „ 20 „	10 „
	„	31 „ 35 „	10 „
	„	46 „ 50 „	10 „
II. Mittelwaldklasse.	Unterholz:	6 bis 10 jährig,	40 *ha*,
	Oberholz:	6 „ 10 „	10 *ha*,
	„	21 „ 25 „	10 „
	„	36 „ 40 „	10 „
	„	51 „ 55 „	10 „
III. Mittelwaldklasse.	Unterholz:	11 bis 15 jährig,	40 *ha*,
	Oberholz:	11 „ 15 „	10 *ha*,
	„	26 „ 30 „	10 „
	„	41 „ 45 „	10 „
	„	56 „ 60 „	10 „

120 *ha* Unterholz,
120 *ha* Oberholz.

Daß die Normalität des Altersklassenverhältnisses im Mittelwalde sehr idealer Natur ist, versteht sich von selbst. Immerhin können wir derselben einen arithmetischen Fingerzeig für die Behandlung des Mittelwaldes entnehmen.

5. Plenterwald.

Im Plenterwalde kommen die Altersklassen nicht getrennt, sondern untereinander gemengt vor. Die Abstufung der einzelnen wählt man am besten gleich der Umlaufszeit oder wenigstens als einen Quotienten aus der letzteren.

Ist die Umlaufszeit l, der Umtrieb u, so wäre im ersten Falle die Zahl der Altersklassen $\frac{u}{l}$, im zweiten Falle, wenn eine Klasse nur $\frac{l}{m}$ Jahre umfassen sollte, $\frac{mu}{l}$.

Beispiel. Ein 600 *ha* großer Plenterwald im 120 jährigen Umtriebe, mit 20 jähriger Umlaufszeit, würde im Normalzustande 6 Altersklassen enthalten, und zwar:

I.	1 bis 20 jähriges Holz	$\frac{600 \times 20}{120}$	= 100 *ha*,
II.	21 „ 40 „	„ „	= 100 „
III.	41 „ 60 „	„ „	= 100 „
IV.	61 „ 80 „	„ „	= 100 „
V.	81 „ 100 „	„ „	= 100 „
VI.	101 „ 120 „	„ „	= 100 „ .

§ 31.

Die Verteilung der Altersklassen.

Für die Möglichkeit einer Wirtschaft mit den geringsten Opfern an Zuwachsverlusten, die durch den Abtrieb von Beständen unter ihrem Haubarkeitsalter oder durch das Stehenlassen von Beständen weit über ihr Haubarkeitsalter hinaus entstehen, ist die einer geordneten Hiebsfolge entsprechende Verteilung der Altersklassen von höchster Wichtigkeit.

Diese Wichtigkeit wächst mit den Gefahren, welche für manche Holzarten durch Elementarereignisse zu befürchten sind, und zwar teils für den stehenbleibenden Bestand, teils auch für den Nachwuchs. Sie wächst ferner bei schwierigen Terrainverhältnissen mit der Schwierigkeit des Holztransportes.

Wären zufälligerweise in einem Walde das normale Größenverhältnis der Altersklassen und durchgängig normaler Zuwachs vorhanden, so ließen sich beide Faktoren in ihrer Normalität nicht erhalten, wenn eine ungünstige Verteilung der Altersklassen den Hieb in den ältesten, hiebsreifen Beständen unmöglich macht. — Durch abnorme Verteilung der Klassen kann der Wirtschafter oft zu den empfindlichsten finanziellen Opfern gezwungen werden.

Unter normaler Verteilung der Altersklassen ist die zu verstehen, welche allen Anforderungen einer richtigen Hiebsfolge entspricht.

Ideal gedacht müßte in der durch Rücksichten des Waldbaues und der Forstbenutzung bestimmten Richtung der Hiebsfolge die Verteilung eine solche sein, daß sich stets die nächst jüngere an die vorhergehende, ältere Klasse in jedem Hiebszuge anschließt.

In nachfolgenden Figuren geben die Pfeile die Hiebsrichtung an.

Beispiel für den Kahlschlagbetrieb mit 80jährigem Umtriebe und mehrjähriger Blöße:

←

I. 1–20j.	II. 21–40j.	III. 41–60j.	IV. 61–80j.	Bl.

Natürlich kann genau dieselbe Gruppierung sich nur aller u Jahre wiederholen. Nach 40 Jahren würde die normale Verteilung folgende sein:

←

III. 41–60j.	IV. 61–80j.	Bl.	I. 1–20j.	II. 21–40j.

Beispiel für den Plenterschlagbetrieb, dessen u = 100, m = 20 und w = 5:

←

II. 21—40 j.	III. 41—60 j.	IV. 61—80 j.	V. 81—100 j.	A_v 101—120 j. Bl. 1—15 j.	I. 16—20 j.

Nach 20 Jahren würde folgende Figur dem Normalzustand entsprechen:

←

III. 41—60 j.	IV. 61—80 j.	V. 81—100 j.	A_v 101—120 j. Bl. 1—15 j.	I. 16—20 j.	II. 21—40 j.

Für Niederwald gestaltet sich das Verteilungsverhältnis wie beim Kahlschlagbetriebe des Hochwaldes, nur daß hier nie eine normale Blöße erscheinen dürfte.

Für Mittelwald gilt dasselbe, nur bleibt hier hervorzuheben, daß jeder Schlag verschiedene Oberholzklassen vereinigt, und zwar von jeder derselben $\frac{1}{u}$ enthalten muß, wie aus den Betrachtungen auf S. 113 u. f. hervorgeht.

Teilen wir einen Mittelwald in Jahresschläge, dessen Unterholzumtrieb u, dessen Oberholzumtrieb 4 u ist, so erhalten wir folgende Verteilung, wenn der gerade zum Hiebe vorliegende Schlag mit 1, die folgenden mit 2, 3 usw. u bezeichnet werden.

←

u.	u—1.		2.	1.
Unterholz 1 jährig. Oberholz:	Unterholz 2 jährig. Oberholz:		Unterh. u—1 jähr. Oberholz:	Unterholz u jährig. Oberholz:
$\frac{1}{u}$ I. Kl. 1 j.	$\frac{1}{u}$ I. Kl. 2 j.		$\frac{1}{u}$ I. Kl. u—1 j.	$\frac{1}{u}$ I. Kl. u jähr.
$\frac{1}{u}$ II. „ u+1 „	$\frac{1}{u}$ II. „ u+2 „	usw.	$\frac{1}{u}$ II. „ 2u—1 „	$\frac{1}{u}$ II. „ 2u „
$\frac{1}{u}$ III. „ 2u+1 „	$\frac{1}{u}$ III. „ 2u+2 „		$\frac{1}{u}$ III. „ 3u—1 „	$\frac{1}{u}$ III. „ 3u „
$\frac{1}{u}$ IV. „ 3u+1 „	$\frac{1}{u}$ IV. „ 3u+2 „		$\frac{1}{u}$ IV. „ 4u—1 „	$\frac{1}{u}$ IV. „ 4u „

jüngster Schlag. ältester Schlag.

Die Schläge 1 bis 5 würden eine „Mittelwaldklasse“ bilden, ebenso die Schläge 6 bis 10 und 11 bis 15.

Ein normaler **Plenterwald***) mit 120jährigem Umtriebe und ausnahmsweise hoher 40jähriger Umlaufszeit müßte unter Annahme von $\frac{120 \times 2}{40} = 6$ Altersklassen unmittelbar vor Beginn des Hiebes folgende Klassenverteilung nachweisen:

←

d.	c.	b.	a.
$\frac{1}{2}$ V. 81—90 j.	$\frac{1}{2}$ V. 91—100 j.	$\frac{1}{2}$ VI. 101—110 j.	$\frac{1}{2}$ VI. 111—120 j.
$\frac{1}{2}$ III. 41—50 „	$\frac{1}{2}$ III. 51—60 „	$\frac{1}{2}$ IV. 61—70 „	$\frac{1}{2}$ IV. 71—80 „
$\frac{1}{2}$ I. 1—10 „	$\frac{1}{2}$ I. 11—20 „	$\frac{1}{2}$ II. 21—30 „	$\frac{1}{2}$ II. 31—40 „

a. bedeutet den für das nächste Jahrzehnt zur Plenterung vorliegenden Teil, b. den für das zweite, c. den für das dritte, d. den für das vierte Jahrzehnt bestimmten Teil, — a. und b. enthalten sonach II., IV. und VI., c. und d. die I., III. und V. Klasse untereinandergemengt, und zwar entweder unregelmäßig oder ideal gedacht auch horst- und streifenweise.

Nach Verlauf von 10 Jahren, unmittelbar vor dem ersten Hiebe in b, würde dieser Teil das gegenwärtige Mengungsverhältnis von a zeigen, c das von b usw.

Wäre der ganze Wald 600 *ha* groß, a sonach 150, so würden in 10 Jahren 50, in einem Jahre 5 *ha* horstweise herausgehauen.

Kaum bedarf es besonderer Erwähnung, daß dieser Normalzustand des so äußerst schwierig zu behandelnden Plenterwaldes nur ein ganz ideales Bild sein kann, dem sich der wirkliche Waldzustand noch weit weniger zu nähern vermag, als der Plenterschlagbetrieb seiner Normalität. Immerhin können wir jedoch dieses ideale Bild als arithmetische

*) Wir schließen uns bezüglich der Normalität des Plenterwaldes an eine anonyme Abhandlung an, in „Monatsschrift für F. u. J.wesen", Jahrg. 1857, S. 266 u. f. — Auf ähnliche gruppen- oder streifenweise Verteilung der Altersklassen gründet die Normalität des Plenterwaldes eine für Österreich wohl offizielle Anweisung (**138**).

Ein anderes, beachtenswertes Verfahren teilt **Berenger** im 25. Bande des Thar. forstl. Jahrbuches mit; er stützt die Normalität des Plenterwaldes nicht auf Alters-, sondern auf Stärkeklassen. — **Tichy** (**159**) rechnet nur nach Stammgrundflächen.

Grundlage im weiteren verwerten. Ohne dasselbe fehlt für die Forsteinrichtung der leitende Gedanke.

Während die Flächengröße der einzelnen Altersklassen bei allen Betriebsarten direkt von der mehr oder weniger veränderlichen, nur annähernd zu ermittelnden Umtriebshöhe abhängig, daher selbst veränderlicher Natur ist, bleibt die normale Altersstufenfolge, die Aneinanderreihung der Altersklassen, etwas Unveränderliches, wenn nicht Elementarereignisse oder durchaus veränderte Transportverhältnisse durch neue Abfuhrwege und dergl. Änderungen hervorrufen. Hieraus folgt von selbst, daß jede Forsteinrichtung auf das Streben nach Herstellung einer solchen normalen Klassenverteilung das größte Gewicht legen kann und muß.

Anmerkung. Nicht bloß für den jährlichen, strengen Nachhaltstrieb, sondern auch für jeden aussetzenden Betrieb kann ein normales Altersklassenverhältnis nach Größe und Verteilung entworfen werden. Da jedoch hier in jedem einzelnen Falle anders zu verfahren ist, so daß sich etwas Allgemeines darüber nicht aufstellen läßt, so genüge hier diese Andeutung um so mehr, als es gar keinen Schwierigkeiten unterliegt, die Normalität des jährlichen Nachhaltsbetriebes auf den gegebenen einzelnen Fall des aussetzenden zu übertragen. Dasselbe gilt für die sogenannten zwei- oder mehrhiebigen Betriebe, ganz besonders bezüglich der Verteilung der Altersklassen.

V. Abschnitt.

Der Normalvorrat.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsberechnung.

§ 32.

Bedeutung des Normalvorrates.

Unter normalem Holzvorrate wird jener verstanden, welcher in einem Walde vorhanden ist, dessen Altersklassenverhältnis und Zuwachs normal beschaffen sind.

Der wirkliche Vorrat kann auch bei Abnormität des Zuwachses und des Altersklassenverhältnisses die Größe des normalen haben, wenn der Mangel an Masse in einer Klasse durch den Überschuß einer anderen gedeckt wird, oder wenn die Abnormität des Altersklassenverhältnisses nur in einer ungünstigen Verteilung der Klassen besteht, der Zuwachs aber normal ist. Wollte man in solchen Fällen eine

jährlich gleiche Holzmasse schlagen, so könnte dies nur mit den bedeutendsten Opfern durch Abweichungen vom normalen Hiebsalter der Bestände geschehen.

Bestände z. B. der Wald aus einer einzigen Altersklasse mit normalem Zuwachse, so kann die vorhandene Holzmasse unter Umständen ihrer Größe nach gleich dem Normalvorrate sein, und doch könnte man selbst vom Standpunkte der bloßen Massenwirtschaft auf eine Haubarkeitsnutzung mindestens so lange verzichten müssen, bis die Bestände absatzfähiges Material liefern. Dies sogar dann, wenn man das Opfer bringen wollte, wirtschaftlich noch ganz unreife Bestände, deren Weiserprozent hoch über dem Wirtschaftszinsfuße steht, abzutreiben und den Markt mit billigen Brennhölzern zu überschwemmen, die vielleicht in 20 Jahren wertvolles Nutzholz liefern würden.

Die Bedeutung des Normalvorrates ist sonach für die Bestimmung des Ertrages eine nur untergeordnete. Ursache des Normalzustandes überhaupt kann er niemals sein.

Die Tatsache jedoch, daß die während einer ganzen Umtriebszeit mögliche Nutzung sich zum Teil aus dem beim Beginne der Umtriebszeit vorhandenen Vorrate, zum Teil aus dem sich während dieser Zeit an dem ursprünglichen Vorrat anhäufenden Zuwachse zusammensetzt, ferner der Umstand, daß einige Methoden der Ertragsbestimmung dem Normalvorrat eine große Bedeutung beilegen, erfordert hier eingehende Betrachtung desselben.

§ 33.
Größe des Normalvorrates.

Die Größe des Normalvorrates steht in direktem Verhältnisse zu dem Umtriebe. Je höher dieser, desto größer unter sonst gleichen Verhältnissen der Vorrat.

Die Berechnung selbst erstreckt sich nur auf den Hauptbestand, da die Ertragsbestimmung die Nachhaltigkeit nur auf die Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung stützt. Sie kann auf zweierlei Weise erfolgen, entweder mit Hilfe von Ertragstafeln oder mittels des Durchschnittszuwachses.

1. Kahlschlagbetrieb.

a. Berechnung nach Ertragstafeln.

Besäßen wir genaue Ertragstafeln für einen Wald, die uns von Jahr zu Jahr die Masse des Hauptbestandes angeben, so würde sich

der Normalvorrat als Summe sämtlicher Glieder der Bestandsreihe leicht berechnen. Die Summe der Massen des 1 jährigen, 2, 3, 4 usw. bis u jährigen Bestandes wäre gleich dem Normalvorrat eines Waldes mit u Flächeneinheiten für den Herbststand, unmittelbar vor dem nächsten Abtriebe.

Da unsere Tafeln die Massen gewöhnlich in 10 jährigen Abstufungen angeben, so wird ein Näherungsverfahren der Summierung notwendig, welches sich auf die Grundsätze der arithmetischen Reihen stützt.

Preßler lehrt folgendes, sehr einfaches Verfahren der Summierung einer Ertragstafel.

Wenn man in einer von n zu n Jahren springenden Ertragstafel die den einzelnen Jahren zugehörigen Bestandmassen nach arithmetischer Reihe einschaltet, so wird man, wenn n nicht zu groß, etwa = 10 ist, von der Wahrheit nur sehr wenig abweichen. In diesem Falle erhält man nach den Gesetzen der arithmetischen Reihe:

Alter	Masse	Masse aller Altersstufen von
0.	0	
		. . . 0 bis exkl. a $= (0 + a)\,\frac{n+1}{2} - a$
n.	a	
		. . . a „ „ b $= (a + b)\,\frac{n+1}{2} - b$
2 n.	b	
		. . . b „ „ c $= (b + c)\,\frac{n+1}{2} - c$
3 n.	c	
		. . . c „ inkl. d $= (c + d)\,\frac{n+1}{2}$
4 n.	d	

$$\text{Summe} = \frac{n+1}{2}\left(0 + 2a + 2b + 2c + d\right) - \left(a + b + c\right)$$

$$= \left(n+1\right)\left(a + b + c + \frac{d}{2}\right) - \left(a + b + c\right)$$

$$= n\left(a + b + c + \frac{d}{2}\right) + \frac{d}{2}.$$

Dieser Vorrat gilt als normaler im Herbste, unmittelbar vor dem Abtriebe des ältesten Schlages d, also einschließlich des letzteren.

Im Frühjahre, nach dem Abtriebe von d, würde die Summe des Normalvorrates, also exklusive d

$$\frac{n+1}{2}\left(0 + 2a + 2b + 2c + d\right) - \left(a + b + c + d\right)$$

$$n = \left(a + b + c + \frac{d}{2}\right) - \frac{d}{2}.$$

Für Sommersmitte gilt das arithmetische Mittel aus Herbst- und Frühjahrsvorrat, nämlich

$$n\left(a + b + c + \frac{d}{2}\right).$$

Beispiel. In einem Walde von 80 *ha*, dessen Standortsverhältnisse der im § 12 angegebenen Ertragstafel entsprechen, beträgt bei 80jährigem Umtriebe der Normalvorrat:

1) Für den Herbststandpunkt

$$10\left(20 + 65 + 129 + 200 + 275 + 354 + 433 + \frac{509}{2}\right) + \frac{509}{2}$$
$$= 10 \times 1730{,}5 + 254{,}5 = 17559{,}5\ fm$$

2) Für den Frühjahrsstand

$$10 \times 1730{,}5 - 254{,}5 = 17050{,}5\ „$$

3) Für Sommersmitte

$$10 \times 1730{,}5 = 17305\ „ .$$

Die genauere Rechnung in 5jährigen Abstufungen würde unter Voraussetzung von 6 *fm* für den 5jährigen Bestand ergeben:

1) $5 \times 3453{,}5 + 254{,}5 = 17522\ fm,$

2) $5 \times 3453{,}5 - 254{,}5 = 17013\ „,$

3) $5 \times 3453{,}5 = 17267{,}5\ „.$

Die kleine Differenz von 37,5 für sämtliche Vorräte erklärt sich dadurch, daß die Näherungsformel natürlich um so richtiger arbeitet, je kleiner der Abstand der Glieder ist.

Der jedesmal im Herbste fällige Schlag bildet die Materialzinsen der im Walde tätigen Kapitale, es kann also als eigentliches Vorratskapital nur der Frühjahrsvorrat angesehen werden.

Anmerkung. Hat man für einen bestimmten Umtrieb u den Normalvorrat berechnet und will denselben zum Vergleich auch für einen höheren Umtrieb u′ suchen, so empfiehlt sich folgendes kurze Verfahren, um das fehlende Stück zu finden:

Der dem u jährigen Umtrieb entsprechende Frühjahrsvorrat für den aus u Flächeneinheiten bestehenden Wald beträgt

$$n\left(a + b + c + \ldots\ldots + \frac{d}{2}\right) - \frac{d}{2},$$

wenn d der Inhalt des u jährigen Bestandes ist. Sei nun der Inhalt des

$u + n$ jährigen Bestandes $= x$, der des $u + 2n$ oder u' jährigen Bestandes $= y$, so findet sich das fehlende Stück durch folgende Rechnung:

Alter.	Masse.	Masse aller Altersstufen von
u	d	
		u bis exkl. $u + n = (d + x)\frac{n+1}{2} - x$
$u + n$	x	
		$u + n$ bis exkl. $u' = (x + y)\frac{n+1}{2} - y$
$u' = u + 2n$	y	

$$\text{Summe} = \frac{n+1}{2}(d + 2x + y) - (x + y)$$
$$= n\left(\frac{d}{2} + x + \frac{y}{2}\right) - \frac{d}{2} - \frac{y}{2}.$$

Nach Analogie des vorigen berechnet sich das gesuchte Stück

für den Herbststandpunkt zu $n\left(\frac{d}{2} + x + \frac{y}{2}\right) - \frac{d}{2} + \frac{y}{2}$,

„ Sommersmitte „ $n\left(\frac{d}{2} + x + \frac{y}{2}\right)$.

In vorstehendem Beispiele betrug der Frühjahrsvorrat für den 80jährigen Umtrieb nach 5jähriger Abstufung berechnet

$$5\left(6 + 20 + 40 + \ldots\ldots + 472 + \frac{509}{2}\right) - \frac{509}{2} = 17013.$$

Für einen aus 100 Flächeneinheiten bestehenden Wald im 100jährigen Umtriebe berechnet sich hiernach der Frühjahrsvorrat zu

$$17013 + 5\left(\frac{509}{2} + 544 + 575 + 604 + \frac{630}{2}\right) + \frac{509}{2} - \frac{630}{2} = 28415,$$

und hieraus der Vorrat für den Wald mit 80 Flächeneinheiten und 100jährigem Umtriebe: $28415 \times \frac{80}{100} = 22732$.

b. Berechnung mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Ein anderer, kürzerer Weg der Berechnung des Normalvorrates betrachtet den laufenden Zuwachs in allen Lebensaltern der Bestände als einen gleichen, und zwar als einen solchen, der gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs ist. So rechnen z. B. die Österreichische Kameraltaxe und Carl Heyer (60). Unter dieser Voraussetzung bildet der Massengehalt aller normal bestandenen Schläge vom jüngsten bis zum höchsten Alter eine regelmäßig steigende, arithmetische Reihe. Das erste Glied a dieser Reihe ist gleich ihrer Differenz, nämlich gleich dem an jedem einzelnen Bestande jährlich erfolgenden Zuwachse. Das letzte $u$jährige Glied t ist gleich dem Produkte des einjährigen Zuwachses eines Schlages mit der Umtriebszeit u, es ist aber auch gleich der Summe des jährlich auf allen Schlägen erfolgenden Zuwachses Z, da u auch die Anzahl der Glieder bedeutet.

Demnach ist:

Das 1. Glied, d. h. der Massengehalt des 1 jähr. Bestandes $= a = z$,
„ 2. „ „ „ „ „ „ 2 „ „ $= 2a = 2z$,
„ 3. „ „ „ „ „ „ 3 „ „ $= 3a = 3z$,
usw.
„ letzte „ „ „ „ „ des u jähr. „ $= ua = uz = t = Z$.

Da nun die Anzahl der Glieder $= u$, so ist die Summe der ganzen Reihe

$$\left(a + t\right)\frac{u}{2} = \frac{ua}{2} + \frac{ut}{2};$$

und da $ua = t$,

Normalvorrat für den Herbststandpunkt:

$$\frac{ut}{2} + \frac{t}{2};$$

das heißt der Normalvorrat des aus u Beständen bestehenden Waldes ist unmittelbar vor dem Abtriebe des ältesten Schlages gleich dem Produkte aus der Summe des jüngsten und ältesten Gliedes der Bestandsreihe mit der halben Umtriebszeit.

Im Frühjahre, nach dem Abtriebe des u jährigen Bestandes ist der $u - 1$ jährige Bestand das älteste Glied der Reihe, dessen Holzgehalt $= t - z$, da ihm noch ein Jahreszuwachs fehlt, um zur Größe von t anzuwachsen. Das jüngste Glied ist die Blöße, der nulljährige Bestand, dessen Holzgehalt = Null. Wir erhalten demnach die Summenformel

$$\left[o + (t - z)\right]\frac{u}{2} = \frac{ut}{2} - \frac{uz}{2};$$

Normalvorrat für das Frühjahr

$$\frac{ut}{2} - \frac{t}{2}.$$

Für Sommersmitte gilt das arithmetische Mittel aus dem Frühjahrs- und Herbstvorrat, also $\frac{ut}{2}$.

Denselben Betrag findet man direkt, wenn man bedenkt, daß in Sommersmitte der jüngste Schlag einen halben Zuwachs besitzt, dem ältesten Bestande nur noch ein halber Jahreszuwachs fehlt, das erste Glied der Reihe sonach $= \frac{z}{2}$, das letzte $t - \frac{z}{2}$ ist.

$$\text{Summe: } \left[\frac{z}{2} + \left(t - \frac{z}{2}\right)\right]\frac{u}{2} = \frac{ut}{2}.$$

Dem eigentlichen Materialkapital entspricht auch hier streng genommen nur der Frühjahrsvorrat. Da indessen die Differenz $-\frac{t}{2}$ im Verhältnis zur Summe ziemlich unbedeutend ist, so geben die sich auf obige Rechnung stützenden Normalvorratsmethoden der kürzeren Formel $\frac{ut}{2}$ den Vorzug.

Der Normalvorrat ist sonach gleich dem Produkte aus dem Holzgehalte des ältesten Schlages mit der halben Umtriebszeit.

Da übrigens $t = Z = au = uz$ ist, so läßt sich der Ausdruck $\frac{ut}{2}$ in viele verschiedene Formeln umwandeln, welche dieselben Resultate ergeben, so $\frac{uZ}{2}$ usw.

Beispiel: Der Normalvorrat eines 80 *ha* großen Waldes im 80jährigen Umtriebe, dessen jährlicher Gesamtzuwachs auf allen Schlägen oder dessen Holzgehalt des ältesten Schlages 509 *fm* beträgt, ist

$$\text{im Frühjahr } \frac{80 \times 509}{2} - \frac{509}{2} = 20105{,}5 \; fm,$$

$$\text{im Sommer } \frac{80 \times 509}{2} = 20360 \;\; ,, \; ,$$

$$\text{im Herbst } \frac{80 \times 509}{2} + \frac{509}{2} = 20614{,}5 \;\; ,, \; .$$

Gegen die durch Summierung der 10jährig abgestuften Ertragstafel gefundenen Werte sind diese um 3055 *fm* zu groß. Die Differenz erklärt sich daraus, daß hier alle unter u jährigen Bestände mit zu hohem Durchschnittszuwachs in Rechnung gestellt wurden.*)

---

*) Anmerkungen. 1. Um diesen Fehler für die Resultate der Ertragsrechnung unschädlich zu machen, berechnen die Östr. Kameraltaxe und Carl Heyer (**60**) auch den wirklichen Vorrat als Produkt aus Alter, Fläche und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.

2. Eine großherzoglich badenische Verordnung vom 17. Aug. 1852 schrieb deshalb zur Berechnung des Normalvorrates die Formel 0,45 u*Z* vor. Man hatte unter verschiedenen Verhältnissen gefunden, daß die Größe dieses Vorrates nicht 0,5, sondern nur 0,44 bis 0,46 u*Z* annähernd betrage. Allerdings kann auch der Faktor 0,45 nur für einen bestimmten Umtrieb unter gewissen Verhältnissen richtig sein. Die Formel wird deshalb auch in Baden nicht mehr angewendet. — Schuberg sagt darüber (Forstwissenschaftl. Zentralbl. 2. Jahrg., 1880, S. 393): „Auch seitdem die Heyer'sche Einrichtungsmethode in Geltung trat, konnte die Zahl 0,45 an der Stelle von 0,50 die Unrichtigkeit des Normalvorrates aus dem Durchschnittszuwachs nicht beseitigen, weil dabei bald ein zu kleiner, bald ein zu großer

2. Plenterschlagbetrieb.

a. Berechnung nach Ertragstafeln.

Der Normalvorrat wird am richtigsten gefunden, wenn man die Bestandsreihe aller 1 bis u oder 0 bis u — 1jährigen Bestände summiert und diese Summe noch um den alten Vorrat der Verjüngungsklasse vermehrt. Es ist dabei allerdings vorausgesetzt, daß die betreffenden Teile der I., unter Umständen vielleicht auch der II. Klasse, in der Verjüngungsklasse vollständig enthalten seien. Diese Voraussetzung kann deshalb nur einen sehr kleinen Fehler ergeben, weil die jüngsten Bestände nur einen sehr geringen Anteil am Gesamtvorrate überhaupt haben. Der unbedeutende Fehler wächst mit der Länge des Verjüngungszeitraumes, d. h. mit der Ausdehnung von A_v.

Beispiel. Für einen Wald von 80 *ha* gelte die Ertragstafel (§ 12) in ihren 10jährigen Abstufungen, die Vorverjüngung beginne im 80sten Jahre, u sei also = 80, der Verjüngungszeitraum umfasse 10 Jahre. Der Normalvorrat für 80 *ha* berechnet sich hiernach, wenn wir den Vorrat von A_v mit V bezeichnen:

a) Für den Herbststand:

$$10\left(20 + 65 + 129 + 200 + 275 + 354 + 433 + \frac{509}{2}\right) + \frac{509}{2} + V$$
$$= 10 \times 1730{,}5 + 254{,}5 + V = 17559{,}5 + V.$$

Der Vorrat des Altholzes von A_v besteht aus 81 bis 90jährigem Holze, er enthält durchschnittlich ungefähr die Hälfte der Masse des Vollbestandes, sonach

$$\frac{\frac{10}{2}\left(516 + 575\right)}{2} = 2727{,}5\ fm,$$

Vorrat herauskommt." — Im obigen Zahlenbeispiele beträgt der Normalvorrat hiernach $0{,}45 \times 80 \times 509 = 18320$ *fm*, also nur 1019 mehr, als der Sommervorrat nach der Ertragstafel mit 10jähriger Abstufung.

3. Eine beachtenswerte Untersuchung über den Normalvorrat veröffentlichte H. v. Strzelecki (**156**). Er gibt für die verschiedenen Holzarten mittlere Reduktionsfaktoren, z. B. für Eiche 0,44, Tanne 0,45, Fichte 0,47, Lärche 0,51 usw.

4. Unter Bezugnahme auf die Vorratsformel $u Z \times 0{,}5$ entwickelt Danek Edler von Esse (**195**) V_n aus einer idealen Baumreihe, indem er sich auf den Zuwachs stützt, den er aus der Fichten-Ertragstafel, 1. Güteklasse, im Kalender des böhmischen Forstvereins für den Einzelbaum entnimmt. Er gelangt dabei für den 80jährigen Umtrieb zu der Formel $V_n = u Z \times 0{,}3878$. Dieser Reduktionsfaktor paßt natürlich nur für die gewählte Güteklasse und den gewählten Umtrieb. Andere Holzarten, andere Umtriebe, andere Güteklassen würden andere Reduktionsfaktoren ergeben. — Der Zweck der „Studie" ist daher nicht recht klar. Wenn man einmal leidlich passende Ertragstafeln hat, die man einfach summieren kann, um V_n zu finden, ist es nicht recht verständlich, warum man eine so außerordentlich künstliche Rechnung zu Hilfe nehmen soll.

der ganze Normalvorrat demnach

$$17559{,}5 + 2727{,}5 = 20287 \; fm.$$

b) Für Sommersmitte:

$$10 \times 1730{,}5 + V.$$

V wird hier, da dem Holze noch ein halber Jahreszuwachs fehlt,

$$\frac{10}{2}\left(\frac{512{,}5 + 571{,}9}{2}\right) = 2711,$$

der Normalvorrat demnach

$$17305 + 2711 = 20016 \; fm.$$

c) Für den Frühjahrsstand:

$$10 \times 1730{,}5 - 254{,}5 + V.$$

Für V fehlt hier ein ganzer Jahreszuwachs:

$$V = \frac{10}{2}\left(\frac{509 + 568{,}8}{2}\right) = 2694{,}5,$$

der Normalvorrat demnach

$$17050{,}5 + 2694{,}5 = 19745 \; fm.$$

Etwas kleiner erhält man zwar den Vorrat, allein für die praktische Anwendung vollständig genau genug, wenn man denselben nach der Ertragstafel so berechnet, wie für einen aus $u + \frac{m}{2}$ Flächeneinheiten bestehenden Wald im $u + \frac{m}{2}$ jährigen Umtriebe.

Für obiges Beispiel würde dann der normale Herbstvorrat:

$$10 \times 1730{,}5 + 254{,}5 + \frac{5}{2}\left(516 + 544\right) = 20209{,}5 \; fm.$$

Der Sommerstand ergiebt:

$$17305 + \frac{5}{2}\left(512{,}5 + 540{,}5\right) = 19937{,}5 \; fm.$$

Der Frühjahrsstand:

$$17050{,}5 + \frac{5}{2}\left(509 + 537\right) = 19665{,}5 \; fm.$$

Bei Anwendung der 5jährig abgestuften Tafel würde man, wie oben, gegenüber der 10jährigen ein um 37,5 kleineres Resultat für alle Vorräte erhalten:

Herbstvorrat:

$$5\left(6 + 20 + 40 + 65 + \ldots\ldots + 433 + 509 + \frac{544}{2}\right) + \frac{544}{2} = 20172 \; fm,$$

Sommervorrat:

$5 \times 3980 =$ 19900 „ ,

Frühjahrsvorrat:

$5 \times 3980 - \frac{544}{2} =$ 19628 „ .

Entschieden zu klein berechnet sich dagegen der Normalvorrat, wenn man die für $u + \frac{m}{2}$ Flächeneinheiten gefundenen Werte auf u Einheiten durch Multiplikation mit $\frac{u}{u + \frac{m}{2}}$ reduzieren wollte.

Im obigen Beispiele würde man erhalten für Herbst, Sommer und Frühjahr: 19021, 18765 und 18509 *fm*.

b. Berechnung nach dem Durchschnittszuwachse.

Unter der Voraussetzung, daß in A_v der betreffende Anteil des Jungholzes vollständig vorhanden, wird der Normalvorrat gefunden, indem man den Betrag der vollen Bestandsreihe noch um den alten Vorrat in A_v vermehrt.

Führen wir die Rechnung für den Standpunkt in Sommersmitte aus, so ist der Vorrat in A_v unter der Annahme, daß er der Hälfte des betreffenden Vollbestandes entspricht:

$$\frac{\frac{m}{2}\left[\left(u + \frac{1}{2}\right)z + \left(u + m - \frac{1}{2}\right)z\right]}{2}.$$

Hieraus, wenn $u z = Z$,

$$\frac{m}{2}\left(Z + \frac{m z}{2}\right).$$

Der gesamte Normalvorrat wäre demnach

$$\frac{u Z}{2} + \frac{m}{2}\left(Z + \frac{m z}{2}\right) = Z\left(\frac{u + m}{2}\right) + \frac{m^2 z}{4}.$$

Beispiel. Obiger Wald, dessen $F = 80$, $u = 80$ und $m = 10$, habe einen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs z von 6,4, so ist sein Normalvorrat in Sommersmitte:

$$\frac{80 \times 512}{2} + \frac{10}{2}\left(512 + \frac{10 \times 6{,}4}{2}\right) = 20480 + 2720 = 23200 \ fm.$$

Einfacher und in der Anwendung vollständig genau genug kommt man zum Ziele, wenn man den Vorrat für den aus u Flächeneinheiten bestehenden Wald so berechnet, als ob derselbe aus $u + \frac{m}{2}$ Einheiten bestände und im $u + \frac{m}{2}$ jährigen Umtriebe mit Kahlschlägen bewirtschaftet würde.

Der Gesamtzuwachs Z' ist dann $\left(u+\frac{m}{2}\right)z$ und der Normalvorrat in Sommersmitte:

$$\frac{\left(u+\frac{m}{2}\right)\left(u+\frac{m}{2}\right)z}{2}=\frac{Z'\left(u+\frac{m}{2}\right)}{2}.$$

Beispiel. Für denselben Wald ist

$$Z'=\left(80+\frac{10}{2}\right)6{,}4=544.$$

Normalvorrat:

$$\frac{85\times 544}{2}=23120\ fm.$$

Die Differenz mit dem vorigen Resultate beträgt, da sich der Ausdruck $\frac{\left(u+\frac{m}{2}\right)\left(u+\frac{m}{2}\right)z}{2}$ umwandeln läßt in $Z\left(\frac{u+m}{2}\right)+\frac{m^2z}{8}$, nur $\frac{m^2z}{8}$, hier gleich 80. — Wollte man dagegen den Zuwachs der A_v nur mit dem einfachen Betrage, also Z des Waldes gleich uz berechnen, jedoch einen $u+\frac{m}{2}$ jährigen Umtrieb annehmen, so wird der Vorrat im Sommer $\frac{\left(u+\frac{m}{2}\right)Z}{2}$.

Im obigen Beispiele $\frac{512\times 85}{2}=21760\ fm.$

3. Niederwaldbetrieb.

Für den Niederwald berechnet sich der Normalvorrat genau so, wie nach den für den Kahlschlagbetrieb gegebenen Regeln, entweder mit Hilfe von Ertragstafeln oder mittels des Durchschnittszuwachses.

4. Mittelwaldbetrieb.

Soll für diese Betriebsart ein Normalvorrat berechnet werden, so müßte dies getrennt für Ober- und Unterholz geschehen. Beide müssen für sich im jährlichen Nachhaltsbetrieb eine normale Altersstufenfolge besitzen. Für das Unterholz gelten bezüglich der Vorratsrechnung die für den Kahlschlagbetrieb gegebenen Regeln, wie beim Niederwalde. Dabei bleibt zu berücksichtigen, daß im Mittelwalde das Unterholz wohl maßgebend für die Wahl des u, also die Anzahl der Schläge sein muß, jedoch seiner Masse und seinem Werte nach viel zu unbedeutend ist, um eine maßgebende Rolle für den Hiebssatz zu spielen. Es hat also auch der durch das Unterholz gebildete Teil eines Normalvorrates keine Bedeutung, er kann außer Betracht bleiben.

Anders ist es mit dem Oberholze. Konstruieren wir uns für dessen normales Klassenverhältnis (zu vergl. S. 112 u. f.) örtliche Ertragstafeln, so kann deren Summierung eben so leicht ausgeführt werden, wie für den Hochwald, da das Oberholz unter Voraussetzung eines sehr räumlichen Schlusses sich genau so verhält wie die Reihen der 1 bis U-, beziehentlich der 0 bis U — 1 jährigen Bestände des Hochwaldes. Betrachtet man die jüngste Oberholzklasse im Unterholz enthalten, so würde die Reihe die u + 1 bis U, beziehentlich die u bis U — 1 jährigen Hölzer umfassen. Einen großen Wert können wir indessen einer solchen Rechnung nicht beilegen, da erstens die Masse des Oberholzes in dem gärtnermäßig zu behandelnden Mittelwalde durchaus veränderlicher Natur sein muß, da zweitens hier viel größeres Gewicht auf die Verteilung des Oberholzes gelegt werden muß, als auf dessen Masse, denn jeder Schlag soll normal $\frac{1}{u}$ jeder Oberholzklasse enthalten. Welche Bedeutung könnte z. B. das Vorhandensein des Normalvorrates für die Ertragsbestimmung haben, wenn sich derselbe nur aus Bäumen der beiden ältesten Klassen zusammensetzte, die Zwischenstufen der 2u, 3u ꝛc. jährigen Bäume fast ganz fehlen möchten?

Weise (139, S. 19 u. f.) gibt folgenden Weg für Berechnung des V_n des Oberholzes im Mittelwalde.

Erst für die Derbholz liefernden Altersstufen tritt die Massenermittelung ein, die jüngeren werden nur mit Fläche ausgestattet.

Bekannt müssen sein der normale Schluß, die Schirmfläche und die Masse des Modellstammes jeder Altersstufe.

Der Schluß des Oberholzes muß viel räumlicher sein, als der des Hochwaldes; die wirklich beschirmte oder bestandene Fläche ist in Zehnteln der ganzen Fläche anzugeben; es seien von der Flächeneinheit 0,S bestanden.

Des einzelnen Oberholzbaumes Schirmfläche S wird mit Hilfe des Sechseckes gefunden, sie ist, wenn d der Durchmesser des eingeschriebenen Kreises, $\frac{1}{2} d^2 \sqrt{3}$ Quadratmeter.

Hieraus Stammzahl bei vollem Schlusse jeder Altersstufe $\frac{F\ 10000}{U \cdot S}$,

bei einem Schlusse von 0,S aber $\frac{F\,10000}{U.\mathfrak{S}}$. 0,S. Diese Formel läßt sich umwandeln in $\frac{F\,10000}{U} : \frac{10\,\mathfrak{S}}{S}$.

Der Bruch $\frac{10\,\mathfrak{S}}{S}$ gibt den Wachsraum. Setzen wir ihn $= w$, den konstanten Bruch $\frac{F\,10000}{U} = C$, so wird die Stammzahl $= \frac{C}{w}$. Ist nun die Masse des Modellstammes einer Altersstufe m, so ist die Masse der ganzen Altersstufe auf einem Schlage $= \frac{C\,m}{w}$.

Setzen wir den Inhalt eines Laßreises $= m_2$, den eines Oberständers $= m_3$ usw., den eines Hauptbaumes $= m_h$, dem entsprechend die Wachsräume $= w_2,\ w_3 \ldots . w_{h-1},\ w_h$, so finden wir die Masse jeder Altersstufe $= C\,\frac{m_2}{w_2},\ C\,\frac{m_3}{w_3}$ usw. $C\,\frac{m_{h-1}}{w_{h-1}},\ C\,\frac{m_h}{w_h}$.

Der Normalvorrat v_n eines zum Hiebe vorliegenden Schlages ist demnach

$$v_n = C\left(\frac{m_2}{w_2} + \frac{m_3}{w_3} + \ldots . + \frac{m_{h-1}}{w_{h-1}} + \frac{m_h}{w_h}\right).$$

Um den Normalvorrat V_n für den ganzen Wald zu berechnen, bedürfen wir noch des Zuwachses. Bezeichnen wir den einjährigen Schlagzuwachs mit z, den des ganzen Waldes mit Z.

Innerhalb eines Umtriebes u beträgt der Zuwachs an jedem Stamm

in der ältesten	Altersstufe	$= m_h - m_{h-1}$
„ „ zweitältesten	„	$= m_{h-1} - m_{h-2}$
	usw.	
bei den Laßreisern		$= m_2 - m_1$,

mithin für alle Stämme des Schlages, indem wir diese Größen mit der Stammzahl multiplizieren:

$$\frac{C}{w_h}\left(m_h - m_{h-1}\right) + \frac{C}{w_{h-1}}\left(m_{h-1} - m_{h-2}\right) + \ldots . + \frac{C}{w_3}\left(m_3 - m_2\right) + \frac{C}{w_2}\left(m_2 - m_1\right).$$

Hieraus Umtriebszuwachs eines Schlages, welcher gleich ist dem einjährigen des ganzen Waldes Z,

$$Z = C\left(\frac{m_2 - m_1}{w_2} + \frac{m_3 - m_2}{w_3} + \ldots + \frac{m_{h-1} - m_{h-2}}{w_{h-1}} + \frac{m_h - m_{h-1}}{w_h}\right).$$

Der einjährige Zuwachs eines Schlages z beträgt $\frac{1}{u}$ dieser Größe, also $u\,z = Z$.

Der Vorrat jedes jüngeren Schlages muß um z geringer sein, als der des nächst älteren. Ist der Vorrat des u jährigen Schlages $= v_n$, so ist der des $u - 1$ jährigen $= v_n - z$, der des $u - 2$ jährigen $= v_n - 2z$ usw., der des jüngsten, einjährigen Schlages $= v_n - (u - 1)z$. Mit Hilfe der arithmetischen Reihen berechnet, stehen sonach auf allen Schlägen:

$$V_n = u\left(v_n - \frac{u-1}{2}z\right) \text{ oder auch } = u\,v_n - \frac{u-1}{2}Z.$$

Beispiel. Für den 120 *ha* großen Mittelwald, dessen $u = 15$, dessen $U = 60$ (s. S. 111) berechnet sich der Normalvorrat des Derbholzes wie folgt:

a) Berechnung des ältesten Schlages kurz vor dem Hiebe. (v_n.)

Dieser Schlag enthält 15, 30, 45 und 60 jähriges Oberholz. Das 15 jährige bleibt außer Rechnung, da es kein Derbholz liefert.

Setzen wir voraus, daß der Schluß gegenüber dem des Hochwaldes $0{,}S = 0{,}5$ betrage und

	Kronendurchm.	Schirmfläche S.	Wachsraum $w = \frac{10\,S}{S.}$	Masse m
für den 30 j. Baum	3,5 *m*	10,6 *qm*	21,2 *qm*	0,02 *fm*
„ „ 45 „ „	5 „	21,7 „	43,4 „	0,26 „
„ „ 60 „ „	6 „	31,2 „	62,4 „	0,50 „

Der konstante Bruch $\frac{F\,10000}{U} = C$ ist $\frac{120 \times 10000}{60} = 20000$.

Daher Stammzahl $\frac{C}{w}$: 30 j. Bäume $\frac{20000}{21{,}2} = 943$; 45 j. Bäume $\frac{20000}{43{,}4} = 461$;

60 j. Bäume $\frac{20000}{62{,}4} = 321$.

Des ältesten Schlages $v_n = C\left(\frac{m_2}{w_2} + \frac{m_3}{w_3} + \frac{m_4}{w_4}\right)$,

$$v_n = 20000\left(\frac{0{,}02}{21{,}2} + \frac{0{,}26}{43{,}4} + \frac{0{,}50}{62{,}4}\right) = 299\ fm,$$

oder auch

$$v_n = 943 \times 0{,}2 + 461 \times 0{,}26 + 321 \times 0{,}50 = 299\ fm.$$

b) Berechnung des Zuwachses am ältesten Schlage während einer Umtriebszeit. (Z.)

$$Z = C\left(\frac{m_2 - m_1}{w_2} + \frac{m_3 - m_2}{w_3} + \frac{m_4 - m_3}{w_4}\right),$$

$$Z = 20000\left(\frac{0{,}02 - 0}{21{,}2} + \frac{0{,}26 - 0{,}02}{43{,}4} + \frac{0{,}50 - 0{,}26}{62{,}4}\right) = 206\ fm,$$

oder auch

$$Z = (0{,}02 - 0)\,943 + (0{,}26 - 0{,}02)\,461 + (0{,}50 - 0{,}26)\,321 = 206\ fm.$$

Dieses Z ist auch gleich dem einjährigen Derbholzzuwachse des Oberholzes der ältesten 3 Klassen im ganzen Walde.

c) Berechnung des Oberholz-Normalvorrates für den ganzen Wald.

$$V_n = u\,v_n - \frac{u-1}{2} Z,$$

$$V_n = 15 \times 299 - \frac{15-1}{2} \times 206 = 3043\ fm \text{ Derbholz.}$$

Diese Entwickelung von V_n ist jedenfalls richtig durchdacht und verdiente deshalb hier besondere Erwähnung. Weise sagt aber (**139**, S. 30, 31) selbst darüber, daß dieselbe in der Praxis nur für die Zerlegung des Gesamtvorrates in Einzelvorräte jeder Altersklasse in modifizierter Form zu verwenden sei. Den Normalvorrat selbst will er zu praktischen Zwecken nach geeigneten Probestücken oder nach gültigen Erfahrungssätzen für die Flächeneinheit in seiner Summe ermitteln und diese als Ziel der Wirtschaft festhalten.

Ist übrigens von jeder u, 2u, 3u usw. jährigen Altersstufe die Anzahl der Stämme und der Inhalt des Modellstammes gegeben, so kann man durch Interpolation der $u+1$, $2u+1$, $3u+1$ jährigen usw. Stämme V_n nach den Regeln der arithmetischen Reihen direkt finden. Bezeichnen wir die Massen der einzelnen Altersstufen mit M, so wird

$$V_n = \frac{u}{2}\left(M_{u+1} + M_{2u} + M_{2u+1} + M_{3u} + M_{3u+1} + M_{4u} \ldots\right).$$

Obige Werte eingesetzt, ergiebt:

		Anzahl der Stämme.		Inhalt des Modellstammes.			
M_{60}	=	321	×	0,50	=	160,5	*fm* Derbholz,
M_{46}	=	321	×	0,276	=	88,6	„ „
M_{45}	=	461	×	0,26	=	119,9	„ „
M_{31}	=	461	×	0,036	=	16,6	„ „
M_{30}	=	943	×	0,02	=	18,9	„ „
M_{16}	=	943	×	0,0013	=	1,2	„ „

Hieraus:

$$V_n = \frac{15}{2}\left(1{,}2 + 18{,}9 + 16{,}6 + 119{,}9 + 88{,}6 + 160{,}5\right) = 3043\ fm \text{ Derbholz.}$$

5. Plenterbetrieb.

Für einen Wald im geregelten Plenterbetriebe würde der Normalvorrat nach denselben Regeln ermittelt werden können, wie beim Kahl-

schlagbetriebe, da alle einzelnen Altersstufen in gleicher Ausdehnung vorhanden sein müssen. Nur deren räumliche Trennung ist eine andere. Wahrscheinlich würde indessen ein normaler Plenterwald einen etwas kleineren Vorrat besitzen, als der normale Schlagwald gleicher Holzart und gleichen Standortes, weil der Zuwachs der gedrückt stehenden, jüngeren Altersklassen geringer ist. Maßgebende Erfahrungen hierüber fehlen zur Zeit noch.

6. Aussetzender Betrieb.

Für Waldungen mit aussetzendem Betrieb, in denen also nur in mehr oder weniger regelmäßigen Zeitabschnitten Haubarkeitserträge erfolgen, läßt sich sowohl mit Hilfe von Ertragstafeln als mit Hilfe des Durchschnittszuwachses ein Normalvorrat berechnen; am leichtesten dann, wenn die Erträge in regelmäßigen Zeitabschnitten eingehen. Am einfachsten würde man verfahren, wenn man sich ein normales Altersklassenverhältnis entwickelt und dann die den einzelnen Klassen zufallenden Vorräte summiert. Selbstverständlich sind hier die Differenzen, je nachdem man den Standpunkt vor oder nach dem Abtriebe des ältesten Schlages einnimmt, um so größer, je größer die Abstände der Ertrag liefernden Jahre.

Beispiel. Ein 6 *ha* großer Wald, der im 60jährigen Umtriebe zu bewirtschaften ist, soll alle 10 Jahre einen Haubarkeitsertrag liefern. Es gelte für ihn die Ertragstafel im § 12.

Unmittelbar vor dem Abtriebe des ältesten Schlages müßte er enthalten:

Einen	1	*ha*	großen,	10jährigen	Bestand	mit	20 *fm*,
"	"	"	"	20 "	"	"	65 "
"	"	"	"	30 "	"	"	129 "
"	"	"	"	40 "	"	"	200 "
"	"	"	"	50 "	"	"	275 "
"	"	"	"	60 "	"	"	354 "
				Summe des Normalvorrates			1043 *fm*.

Unmittelbar nach dem Abtriebe des fälligen Schlages wäre der jüngste Bestand nulljährig, der dann älteste 50jährig, der Vorrat betrüge demnach 1043 — 354 = 689 *fm*.

B. Vom Standpunkte der Finanzwirtschaft.

§ 34.

Bedeutung des finanziellen Normalvorrates.

Die reine Waldrente setzt sich zusammen aus der Bodenrente und dem Zins des Holzvorratskapitales. Entspricht bei Berechnung des

letzteren der ihm zufallende Teil dem angenommenen Wirtschaftszinsfuße, so ist die Größe dieses Vorrates eine normale.

Für den Normalzustand des Waldes überhaupt ist dabei natürlich das Vorhandensein der normalen Altersstufenfolge von höchster Wichtigkeit, denn der Normalvorrat allein läßt, wie schon erwähnt, die Opfer abnormer Haubarkeitsalter nicht vermeiden.

Die Bedeutung des finanziellen Normalvorrates für die Lösung der Aufgaben der Ertragsbestimmung ist eine ganz untergeordnete. Das vollständig finanzielle Gleichgewicht der Wirtschaft, welches im Sinne der Finanzrechnung ein normaler Wald haben müßte, ist noch weniger erreichbar und haltbar, als der bloße Material-Normalzustand.

Da indessen das ideale Bild eines Waldes, der sich im vollen, also auch im finanziellen Normalzustande befindet, zur Veranschaulichung, zum Verständnis des ganzen Prinzips beiträgt, so mag dessen in diesem Lehrbuche ebenfalls gedacht werden, wenn auch den dazu nötigen arithmetischen Entwickelungen kaum ein andererer, als ein pädagogischer Wert, d. h. ein Wert von Übungsbeispielen, zugesprochen werden kann.*)

§ 35.

Größe des finanziellen Normalvorrates.

I. Kahlschlagbetrieb mit sofortigem Anbau nach dem Abtriebe.

Bezeichnen wir die Waldrente mit R_w, den Bodenerwartungswert der Flächeneinheit mit B_u, so ist der Wert des normalen Vorrates für den Frühjahrsstandpunkt $N_f = \frac{R_w}{0{,}0p} - u\,B_u$.

Die Waldrente R_w ist gleich der Differenz zwischen allen direkten Ausgaben und Einnahmen der Waldwirtschaft, sonach, wenn wir die Haubarkeitsnutzung mit H_u, die Zwischennutzungen im aten, bten usw. Jahre mit D_a, D_b usw., die Kulturkosten mit k, die jährlichen Verwaltungskosten und Steuern für die Flächeneinheit mit v und s bezeichnen, unter H und D aber erntekostenfreie Erträge verstehen:

$$R_w = H_u + D_a + D_b \ldots. - k - u\,(v + s);$$

der Wert des normalen Vorrates:

$$N_f = \frac{H_u + D_a + D_b \ldots. - k - u\,(v + s)}{0{,}0p} - u\,B_u \quad \text{I.}$$

*) Zu vergl. hierüber auch Kraft: Über einige gewerbliche Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft. Tharander Jahrbuch, 21. Bd., S. 176 u. f.

Da das Vorratskapital im jährlichen Anteil am Ertrage seinen Zins liefert, so müssen wir denselben Wert für N_f erhalten, wenn wir den Wert sämtlicher 0 bis $u-1$jährigen Bestände des Normalwaldes berechnen. Es kann dies auf verschiedene Weise geschehen:

1. Durch Berechnung der Summe der Kostenwerte aller Bestände.
2. Durch Berechnung der Summe der Erwartungswerte aller Bestände.
3. Durch Berechnung der jüngeren Hölzer nach ihren Kosten-, der älteren nach ihren Erwartungswerten.

Im finanziellen Normalwalde, d. h. in dem des finanziellen Gleichgewichtes, müssen alle drei Methoden zu demselben Resultate, nämlich zu gleichem N_f führen. (G. Heyer, 76, 1. Aufl., S. 81 u. f., 3. Aufl., S. 75 u. f.)

1. Berechnung der Summe der Kostenwerte aller Bestände.

Der Kostenwert ${}^kH_m$ des $m$jährigen Bestandes ist gleich der Summe aus dem $m$jährigen Endwerte der Bodenbruttorente r' und dem $m$jährigen Nachwerte der Kulturkosten k, vermindert um den $m-a$, $m-b$ usw. jährigen Nachwert der im $a$ten, $b$ten usw. Jahre eingehenden Vornutzungen D_a, D_b usw., also

$$ {}^kH_m = r'\left(\frac{1{,}0p^m - 1}{0{,}0p}\right) + k\,1{,}0p^m - D_a\,1{,}0p^{m-a} - D_b\,1{,}0p^{m-b}\ldots. $$

Da nun $\frac{r'}{0{,}0p}$ gleich dem Bodenbruttokapitale, d. h. gleich der Summe aus Boden-, Verwaltungs- und Steuerkapital, gleich $B_u + V + S$ ist, so ist auch

$$ {}^kH_m = \left(B_u + V + S\right)\left(1{,}0p^m - 1\right) + k\,1{,}0p^m - D_a\,1{,}0p^{m-a}\,D_b\,1{,}0p^{m-b}. $$

Jede andere Vornutzung im $c$ten, $d$ten Jahre usw. erscheint unter derselben Form des betreffenden Nachwertes. a, b, c usw. dürfen aber niemals größer sein, als m, denn später eingehende Vorerträge, z. B. im $m+n$ten Jahre, können den Kostenwert des m-jährigen Bestandes nicht berühren.

In der Summe sämtlicher Kostenwerte der 0 bis $u-1$jährigen Bestände erhalten wir nun den Wert des finanziellen Normalvorrates N_f, d. h. diese Summe muß sich wieder auf den Ausdruck I reduzieren.

^{k}H des 0 jähr. Bestandes $= r'\left(\frac{1{,}op^0 - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^0$.

^{k}H „ 1 „ „ $= r'\left(\frac{1{,}op^1 - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^1$.

^{k}H „ 2 „ „ $= r'\left(\frac{1{,}op^2 - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^2$.

usw.

^{k}H des a jährigen Bestandes, in welchem eine Vornutzung D_a entfällt. $= r'\left(\frac{1{,}op^a - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^a - D_a\,1{,}op^0$.

^{k}H des a + 1 j. Bestandes $= r'\left(\frac{1{,}op^{a+1} - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^{a+1} - D_a\,1{,}op^1$.

^{k}H „ a + 2 j. „ $= r'\left(\frac{1{,}op^{a+2} - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^{a+2} - D_a\,1{,}op^2$.

usw.

^{k}H „ u − 1 j. „ $= r'\left(\frac{1{,}op^{u-1} - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^{u-1} - D_a\,1{,}op^{u-1-a}$.

Hieraus die Summe:

1. Für die Bodenbruttorente r'.

$$r'\left(\frac{1{,}op^0 - 1}{0{,}op} + \frac{1{,}op^1 - 1}{0{,}op} + \frac{1{,}op^2 - 1}{0{,}op} + \ldots + \frac{1{,}op^{u-1} - 1}{0{,}op}\right)$$

$$= \frac{r'}{0{,}op}\left(1{,}op^0 + 1{,}op^1 + 1{,}op^2 + \ldots + 1{,}op^{u-1}\right) - \frac{u\,r'}{0{,}op}$$

$$= \frac{r'}{0{,}op}\left(\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}\right) - \frac{u\,r'}{0{,}op} = \frac{r'}{0{,}op}\left(\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - u\right);$$

und da $\frac{r'}{0{,}op} = B_u + V + S$,

Summe sämmtlicher Bodenbruttorenten:

$$\left(B_u + V + S\right)\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - u\left(B_u + V + S\right).$$

2. Für die Kulturkosten k.

$$k\left(1{,}op^0 + 1{,}op^1 + 1{,}op^2 + \ldots + 1{,}op^{u-1}\right)$$

$$= k\left(\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}\right) = \text{u jähriger Endwert der Rente k.}$$

3. Für die Zwischennutzung im aten Jahre D_a.

$$D_a\left(1{,}0p^0 + 1{,}0p^1 + 1{,}0p^2 + \ldots\ldots + 1{,}0p^{u-a-1}\right)$$

$$= D_a\left(\frac{1{,}0p^{u-a} - 1}{0{,}0p}\right) = u - a\text{jähriger Endwert einer Rente } D_a.$$

Die ganze Summe für N_f lautet sonach:*)

$$N_f = \frac{\frac{r'}{0{,}0p}\left(1{,}0p^u - 1\right) - ur' + k\left(1{,}0p^u - 1\right) - D_a\left(1{,}0p^{u-a} - 1\right)}{0{,}0p};$$

$$N_f = \frac{\left(\frac{r'}{0{,}0p} + k\right)\left(1{,}0p^u - 1\right) - D_a\left(1{,}0p^{u-a} - 1\right) - ur'}{0{,}0p}. \qquad \text{II}^a$$

$$N_f = \frac{\left(B_u + V + S + k\right)\left(1{,}0p^u - 1\right) - D_a\left(1{,}0p^{u-a} - 1\right)}{0{,}0p}$$

$$- u\left(B_u + V + S\right). \qquad \text{II}^b$$

Setzt man in II^b den Wert für B_u (Seite 59), nämlich

$$\frac{H_u + D_a\,1{,}0p^{u-a} - k\,1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1} - (V + S),$$

so reduziert sich II^b auf I:

$$N_f = \left(\left[\frac{H_u + D_a\,1{,}0p^{u-a} - k\,1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1} - \left(V + S\right) + V + S + k\right]\right.$$

$$\left.\left(1{,}0p^u - 1\right) - D_a\left(1{,}0p^{u-a} - 1\right)\right) : 0{,}0p - u\left(B_u + V + S\right).$$

Hieraus:

$$N_f = \frac{H_u + D_a - k}{0{,}0p} - u\left(B_u + V + S\right).$$

Da nun $V + S = \frac{v + s}{0{,}0p}$,

$$N_f = \frac{H_u + D_a - k - u(v + s)}{0{,}0p} - uB_u. \qquad \text{I.}$$

*) Mit Hilfe von Rentenendwerts-Faktoren E berechnet sich diese Summe:

$$\frac{r'}{0{,}0p} \times \left(E_u - u\right) + k \times E_u - D_a \times E_{u-a}.$$

2. Berechnung der Summe der Erwartungswerte sämtlicher Bestände.

Der Erwartungswert ^eH_m des m jährigen Bestandes ist gleich der Summe aus dem u — m jährigen Vorwerte der Haubarkeitsnutzung und dem q — m jährigen Vorwerte der Vornutzung D_q, welche im q ten Jahre eingeht, vermindert um den u — m jährigen Anfangswert der Bodenbruttorente r′.

$$^eH_m = \frac{H_u}{1{,}0p^{u-m}} + \frac{D_q}{1{,}0p^{q-m}} \ldots\ldots - r' \left(\frac{1{,}0p^{u-m} - 1}{0{,}0p \times 1{,}0p^{u-m}}\right),$$

$$^eH_m = \frac{H_u}{1{,}0p^{u-m}} + \frac{D_q}{1{,}0p^{q-m}} \ldots\ldots - \frac{\left(B_u + V + S\right)\left(1{,}0p^{u-m} - 1\right)}{1{,}0p^{u-m}}.$$

Natürlich muß q stets größer sein, als m, da in und vor dem m ten Jahre eingehende Zwischennutzungen den Erwartungswert des m jährigen Bestandes nicht berühren.

Soll der Ausdruck für ^eH_m auf einerlei Benennung gebracht werden, so hat man Zähler und Nenner des Bruches $\frac{D_q}{1{,}0p^{q-m}}$ mit $1{,}0p^{u-q}$ zu multiplizieren und erhält

$$^eH_m = \frac{H_u + D_q\, 1{,}0p^{u-q} \left(B_u + V + S\right)\left(1{,}0p^{u-m} - 1\right)}{1{,}0p^{u-m}}.$$

Durch Summierung sämtlicher Erwartungswerte der 0 bis u — 1-jährigen Bestände erhält man nun N_f:

$$^eH \text{ des } u - 1 \text{ j. Bestandes} = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^1} - r' \left(\frac{1{,}0p^1 - 1}{1{,}0p^1 \,.\, 0{,}0p}\right).$$

$$^eH \text{ „ } u - 2 \text{ j. „ } = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^2} - r' \left(\frac{1{,}0p^2 - 1}{1{,}0p^2 \,.\, 0{,}0p}\right).$$

usw.

$$\left.\begin{array}{l} ^eH \text{ des q jähr. Bestandes,} \\ \text{in welchem die Zwischen-} \\ \text{nutzung } D_q \text{ ausfällt,} \end{array}\right\} = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-q}} - r' \left(\frac{1{,}0p^{u-q} - 1}{1{,}0p^{u-q} \,.\, 0{,}0p}\right).$$

$$^eH \text{ des } q - 1 \text{ j. Bestandes} = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-(q-1)}} - r' \left(\frac{1{,}0p^{u-(q-1)} - 1}{1{,}0p^{u-(q-1)} \,.\, 0{,}0p}\right)$$
$$+ D_q \times \frac{1}{1{,}0p^1}.$$

$$^{e}H \text{ des } q-2\text{ j. Bestandes} = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-(q-2)}} - r'\left(\frac{1{,}0p^{u-(q-2)}-1}{1{,}0p^{u-(q-2)} \cdot 0{,}0p}\right) + D_q \times \frac{1}{1{,}0p^2}.$$

usw.

$$^{e}H \text{ des 0 jähr. Bestandes} = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-0}} - r'\left(\frac{1{,}0p^{u-0}-1}{1{,}0p^{u-0} \cdot 0{,}0p}\right) + D_q \times \frac{1}{1{,}0p^q}.$$

Hieraus die Summe:

1. Für die Haubarkeitsnutzung H_u.

$$H_u\left(\frac{1}{1{,}0p}+\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+\frac{1}{1{,}0p^u}\right)$$

(nach der Summenformel für fallende Reihen $\frac{a(1-q^n)}{1-q}$)

$$= H_u\left(\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right) = u\text{jähriger Anfangswert einer Rente } H_u.$$

2. Für die Zwischennutzung D_q.

$$D_q\left(\frac{1}{1{,}0p}+\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+\frac{1}{1{,}0p^q}\right)$$

$$= D_q\left(\frac{1{,}0p^q-1}{1{,}0p^q \cdot 0{,}0p}\right) = q\text{jähriger Anfangswert einer Rente } D_q.$$

3. Für die Bodenbruttorente r'.

$$r'\left(\frac{1{,}0p-1}{1{,}0p \cdot 0{,}0p}+\frac{1{,}0p^2-1}{1{,}0p^2 \cdot 0{,}0p}+\ldots+\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right)$$

$$= \frac{r'}{0{,}0p}\left(1-\frac{1}{1{,}0p}+1-\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+1-\frac{1}{1{,}0p^u}\right)$$

$$= \frac{r'}{0{,}0p}\left[u-\left(\frac{1}{1{,}0p}+\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+\frac{1}{1{,}0p^u}\right)\right]$$

$$= \frac{r'}{0{,}0p}\left(u-\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right).$$

Die ganze Summe für N_f lautet sonach:*)

$$N_f = H_u\left(\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right) + D_q\left(\frac{1{,}0p^q-1}{1{,}0p^q \cdot 0{,}0p}\right) - \frac{r'}{0{,}0p}\left(u-\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right). \qquad \text{III}^a$$

*) Mit Hilfe von Rentenanfangswerts-Faktoren A berechnet sich diese Summe:

$$H_u \times A_u + D_q \times A_q - \frac{r'}{0{,}0p}\left(u - A_u\right).$$

Der Ausdruck für die Zwischennutzungen läßt sich mit dem für H_u auf eine Benennung bringen, indem man Zähler und Nenner mit $1{,}op^{u-q}$ multipliziert, man erhält dann:

$$D^q \frac{1{,}op^{u-q}\,(1{,}op^q - 1)}{1{,}op^u\,.\,0{,}op}. \qquad \dagger$$

Für $\frac{r'}{0{,}op}\left(u - \frac{1{,}op^u - 1}{1{,}op^u\,.\,0{,}op}\right)$ läßt sich auch setzen

$$\left(B_u + V + S\right) u - \left(B_u + V + S\right) \frac{1{,}op^u - 1}{1{,}op^u\,.\,0{,}op}. \qquad \ddagger$$

Die Werte † und ‡ in Formel III^a eingesetzt, ergiebt:

$$N_f = \frac{\left(H_u + B_u + V + S\right)\left(1{,}op^u - 1\right) + D_q\,1{,}op^{u-q}\left(1{,}op^q - 1\right)}{1{,}op^u\,.\,0{,}op}$$
$$- u\,(B_u + V + S). \qquad III^b.$$

Setzt man nun in III^b wiederum den Wert für B_u ein, so erhält man:

$$\frac{\left[H_u + \frac{H_u + D_q\,1{,}op^{u-q} - k\,1{,}op^u}{1{,}op^u - 1} - \left(V+S\right) + V + S\right]\left(1{,}op^u - 1\right)}{1{,}op^u\,.\,0{,}op}$$

$$+ \frac{D_q\,1{,}op^{u-q}\left(1{,}op^q - 1\right)}{1{,}op^u\,.\,0{,}op} - u\left(B_u + V + S\right)$$

$$= \frac{H_u\,1{,}op^u - k\,1{,}op^u + D_q\,1{,}op^u}{1{,}op^u\,.\,0{,}op} - u\left(B_u + V + S\right)$$

$$= \frac{H_u + D_q - k - u\,(v + s)}{0{,}op} - u\,B_u. \qquad I.$$

Die Ausdrücke I, II und III sind folglich gleichwertige.

3. Berechnung von N_f aus der Summe des Kostenwertes der jüngeren und des Erwartungswertes der älteren Bestände.

a. Kostenwert der jüngeren, 0 bis n — 1 jährigen Bestände.

Der Ausdruck II^a gibt die Summe für die 0 bis u — 1 jährigen Bestände; nach ihr findet sich der Wert aller 0 bis n — 1 jährigen Orte, indem wir uns diese Teile des Waldes als im n jährigen Umtriebe stehend denken, in Formel II^a daher anstatt u überall n setzen. Wir erhalten demnach:

Kostenwert aller 0 bis n — 1 jährigen Bestände:

$$\frac{\left(\frac{r'}{0{,}op}+k\right)\left(1{,}op^{n}-1\right)-D_a\left(1{,}op^{n-a}-1\right)-nr'}{0{,}op}. \qquad \text{IV.}$$

b. Erwartungswert sämtlicher n bis u — 1 jährigen Bestände.

Der Ausdruck III^a gibt die Summe der Erwartungswerte für die 0 bis u — 1 jährigen Bestände. Die bei der betreffenden Entwickelung vorkommenden Reihen hatten u, beziehungsweise q Glieder, die Zahl der Glieder wird hier entsprechend u — n und q — n. Wir erhalten demnach die gesuchte Summe, indem wir in Formel III^a anstatt der Werte u und q die Werte u — n und q — n einsetzen.

Erwartungswert sämtlicher n bis u — 1 jährigen Bestände demnach

$$H_u\frac{1{,}op^{u-n}-1}{1{,}op^{u-n}\,.\,0{,}op}+D_q\frac{1{,}op^{q-n}-1}{1{,}op^{q-n}\,.\,0{,}op}+\,.\;.$$

$$-\frac{r'}{0{,}op}\left(u-n-\frac{1{,}op^{u-n}-1}{1{,}op^{u-n}\,.\,0{,}op}\right). \qquad \text{V.}$$

Selbstverständlich muß die Summe von IV und V wiederum die Werte von I, II und III ergeben, wenn man in letztere zwei Zwischennutzungen D_a und D_q einsetzt. Durch Einführung des Bodenerwartungswertes in IV und V läßt sich dies leicht direkt nachweisen.

Beispiel. Berechnung des finanziellen Normalvorrates für den 90 jährigen Umtrieb nach der Ertragstafel § 23 aus dem Kostenwerte der 0 bis 40 jährigen und dem Erwartungswerte der 41 bis 89 jährigen Bestände.

a. Kostenwert der 0 bis 40 jährigen Bestände.

Nach Formel IV. — Da diese für die 0 bis n — 1 jährigen Bestände n als Exponenten von 1,op hat, so muß derselbe für die 0 bis 40 jährigen Bestände 40 + 1 = 41 sein.

$$\Big[\left(\frac{14{,}53072}{0{,}03}+60\right)\left(1{,}03^{41}-1\right)-\Big(3{,}6\left(1{,}03^{41-20}-1\right)+8\left(1{,}03^{41-25}-1\right)$$
$$+14{,}4\left(1{,}03^{41-30}-1\right)+22{,}4\left(1{,}03^{41-35}-1\right)+30\left(1{,}03^{41-40}-1\right)$$
$$+41\times 14{,}53072\Big)\Big]:0{,}03.$$

α) Berechnung der negativen Werte:

Vornutzung im 20sten Jahre:	3,6 × 0,86029 =	3,09704.
„ „ 25sten „	8 × 0,60470 =	4,83760.
„ „ 30sten „	14,4 × 0,38423 =	5,53292.
„ „ 35sten „	22,4 × 0,19405 =	4,34672.
„ „ 40sten „	30 × 0,03000 =	0,90000.
r' (40 + 1) =	14,53072 × 41	= 595,75952.
		614,47380.

β) Berechnung der positiven Werte:

$$\left(\frac{14,53072}{0,03}+60\right)\left(1,03^{41}-1\right)=544,35734\times 2,35990=1284,62888.$$

Summe

$$\frac{1284,62888-614,47380}{0,03}=22338,502 \text{ M.}$$

b. Erwartungswert der 41 bis 89jährigen Bestände.

Nach Formel V. — Die im 90sten Jahre entfallende Vornutzung von 22,4 M erscheint bei 90jährigem Umtrieb als Haubarkeitsnutzung.

$$\left(5750+22,4\right)\frac{1,03^{90-41}-1}{1,03^{90-41}.0,03}+33,6\times\frac{1,03^{85-41}-1}{1,03^{85-41}.0,03}+41,6\times\frac{1,03^{80-41}-1}{1,03^{80-41}.0,03}+\ldots.$$

$$+41,6\times\frac{1,03^{45-41}-1}{1,03^{45-41}.0,03}-\frac{14,53072}{0,03}\left(90-41-\frac{1,03^{90-41}-1}{1,03^{90-41}.0,03}\right).$$

α) Berechnung der positiven Werte:

Haubarkeits- und Vornutzung	im 90sten Jahre	5772,4 × 25,50165 =	147205,72446.
Vornutzung	„ 85sten „	33,6 × 24,25427 =	814,94348.
„	„ 80sten „	41,6 × 22,80821 =	948,82154.
„	„ 75sten „	52 × 21,13183 =	1098,85516.
„	„ 70sten „	67,6 × 19,18845 =	1297,13922.
„	„ 65sten „	69 × 16,93554 =	1168,55226.
„	„ 60sten „	68 × 14,32380 =	974,01840.
„	„ 55sten „	61,2 × 11,29607 =	691,31948.
„	„ 50sten „	54,4 × 7,78611 =	423,56438.
„	„ 45sten „	41,6 × 3,71710 =	154,63136.
		Summe	154777,56974 M.

β) Berechnung der negativen Werte:

484,35732 (49 — 25,50165) = 11381,59782 „

Summe der Erwartungswerte: 143395,97192 M.

Wert des normalen Holzvorrates N_f:

a) Summe der Kostenwerte sämtlicher 0 bis 40jährigen Bestände = 22338,502 M.

b) „ „ Erwartungswerte „ 41 „ 89 „ „ = 143395,972 „

Normaler Holzvorrat N_f = 165734,474 M.

Berechnung des Holzvorrates N_f aus der Waldrente nach Formel I.

$$\frac{5750+22,4+33,6+41,6+52+67,6+69+68+61,2+54,4+41,6+30}{0,03}$$

$$+\frac{22,4+14,4+8+3,6-60-90\times 6}{0,03}-90\times 284,35734$$

$$=\frac{6339,8-600}{0,03}-25592,1606=165734,506 \text{ M.}$$

Die Werte 165734,474 und 165734,506 sind als gleiche anzusehen, da die geringen Differenzen in den Dezimalen bei derartigen Rechnungen selbstverständlich und verschwindend klein sind.

4. Berechnung des normalen Vorratskapitales für den Herbststandpunkt N_h.

Der im vorstehenden berechnete Vorrat N_f für den Frühjahrsstandpunkt muß sich in den N_h für den Herbststandpunkt verwandeln, wenn man ihn ein Jahr wachsen läßt, also den Wert des u jährigen Bestandes dazurechnet, den des o jährigen davon abzieht.

Im folgenden sei diese Entwickelung nur für die Methode der Kostenwertsrechnung gegeben. Es soll also sein:

$$N_h = N_f + {}^kH_u - {}^kH_o.$$

Setzt man für die Größen der rechten Seite der Gleichung die Werte ein, so erhält man:

$$N_h = \frac{r'}{0{,}op}\left(E_u - u\right) + k E_u - D_a E_{u-a} + r' E_u + k\, 1{,}op^u - D_a\, 1{,}op^{u-a} - k.$$

Diese Formel läßt sich umwandeln in

$$N_h = \frac{r'}{0{,}op}\left(E_u\, 1{,}op - u\right) + k\, 1{,}op\, E_u - D_a\, E_{u+1-a}.$$

Denselben Wert erhält man durch direkte Berechnung von N_h:
Kostenwert des 1 jährigen Bestandes $r' E_1 + k\, 1{,}op^1$

usw.

" " a " " $r' E_a + k\, 1{,}op^a - D_a\, 1{,}op^o$

usw.

" " u " " $r' E_u + k\, 1{,}op^u - D_a\, 1{,}op^{u-a}$.

Hieraus findet sich nach Analogie der Seite 136 u. f. gegebenen Rechnung die Summe

$$N_h = \frac{r'}{0{,}op}\left(E_u\, 1{,}op - u\right) + k\, 1{,}op\, E_u - D_a\, E_{u+1-a}.$$

Beispiel. Berechnung von N_h für den 90 jährigen Umtrieb nach der Ertragstafel (§ 23) aus dem Kostenwerte der 1 bis u jährigen Bestände.

$$N_h = \frac{14{,}53072}{0{,}03}\left[\frac{1{,}03^{90} - 1}{0{,}03} \cdot 1{,}03 - 90\right] + 60 \cdot \frac{1{,}03^{90} - 1}{0{,}03} \cdot 1{,}03$$
$$- \left[3{,}6 \cdot \frac{1{,}03^{71} - 1}{0{,}03} + 8 \cdot \frac{1{,}03^{66} - 1}{0.03} + \ldots\ldots + 22{,}4 \cdot \frac{1{,}03 - 1}{0{,}03}\right].$$

$$N_h = 177589{,}334 + 27398{,}938 - 33563{,}750 = 171424{,}522.$$

Aus der Waldrente berechnet sich

$$N_h = N_f + {}^kH_u - {}^kH_o$$
$$= 165734{,}506 + 5750 - 60 = 171424{,}506.$$

II. Kahlschlagbetrieb mit n maliger Blöße.

Für manche Untersuchungen ist es nicht ohne Interesse, zu wissen, wie sich der Normalvorrat als Betriebskapital (N_f) für eine aus u + n Flächeneinheiten bestehende Waldwirtschaft berechnet, bei welcher die Schläge ohne oder mit Feldnutzung n Jahre liegen bleiben, ehe sie wieder angebaut werden. Dabei kann es fraglich erscheinen, ob man sich die n malige Blöße am Schlusse oder am Anfange der Wirtschaft denken soll. Die Entscheidung dieser Frage hängt von dem Zwecke der Blöße ab, wird also verschieden ausfallen. Läßt man die Schläge des Rüsselkäfers wegen oder überhaupt zur Erzielung günstigerer Kulturerfolge liegen, so beginnt die Wirtschaft mit der n maligen Blöße. Soll dagegen Waldfeldbau getrieben werden, der nur dadurch möglich wird, daß der alte Bestand den Boden für solche Nutzung fähig machte, so schließt die Wirtschaft mit der letzten Feldnutzung. Je nachdem man so oder so rechnet, muß natürlich die Bodenrente eine andere Größe werden, während die Waldrente dieselbe bleibt. Wir geben deshalb nachstehend mit Andeutung der Entwickelung der betreffenden Formeln zur Berechnung von N nach dem Frühjahrsstandpunkt, unter Voraussetzung einer jährlichen Waldfeldnutzung auf der Blöße. Dieselben Formeln sind für den Normalwald ohne Feldnutzung zu gebrauchen, sobald man aus ihnen alle die Größe F enthaltenden Glieder streicht.

Die Bezeichnungen bleiben dieselben, wie vorher: E = Rentenendwerts-Faktor, A = Rentenanfangswerts-Faktor usw., F = Jahresertrag der Flächeneinheit durch Feldnutzung.

A. Methode der Kostenwerte zur Berechnung von N_f.

1. Die Wirtschaft **beginnt** mit einer n maligen Blöße.

Die Bodenbruttorente r'_a wird hier

$$= \frac{H_u + D_a\, 1{,}0p^{u-a} - k\, 1{,}0p^u + F\, E_n\, 1{,}0p^u}{E_{u+n}}.$$

Kostenwert des u — 1 jähr. Bestandes $= r'_a\, E_{u-1+n} - F\, E_n\, 1{,}0p^{u-1} + k\, 1{,}0p^{u-1} - D_a\, 1{,}0p^{u-1-a}$

usw.

„ „ a jähr. Bestandes $= r'_a\, E_{a+n} - F\, E_n\, 1{,}0p^a + k\, 1{,}0p^a - D_a\, 1{,}0p^0$

usw.

Kostenwert des o jähr. Bestandes
„ der n „ Blöße } $= r'_a E_n - F E_n 1{,}op^o + k 1{,}op^o$

usw.

„ „ n — n jähr. Blöße $= r'_a E_o - F E_o$.

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_f = \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_{u+n} - (u+n)\right] + k E_u - D_a E_{u-a} - F E_n E_u - \frac{F}{0{,}op}\left[E_n - n\right].$$

Die Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandsstück $= \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_u 1{,}op^n - u\right] + k E_u - D_a E_{u-a} - F E_n E_u$

und dem Blößenstück $= \frac{r'_a - F}{0{,}op}\left[E_n - n\right]$.

2. Die Wirtschaft **schließt** mit einer nmaligen Blöße.

Die Bodenbruttorente r'_s wird hier

$$= \frac{\left(H_u + D_a 1{,}op^{u-a} - k 1{,}op^u\right) 1{,}op^n + F E_n}{E_{u+n}}.$$

Kostenwert der n — 1 jähr. Blöße $= r'_s E_{u+n-1} + k 1{,}op^{u+n-1} - D_a 1{,}op^{u-a+n-1} - H_u 1{,}op^{n-1} + F E_{n-1}$.

usw.

„ der n — n jähr. Blöße $= r'_s E_u + k 1{,}op^u - D_a 1{,}op^{u-1} - H_u 1{,}op^o - F E_o$.

„ des u — 1 jähr. Bestandes $= r'_s E_{u-1} + k 1{,}op^{u-1}$ $D_a 1{,}op^{u-a-1}$.

usw.

„ „ a jähr. Bestandes $= r'_s E_a + k 1{,}op^a - D_a 1{,}op^o$.

usw.

„ „ u — u = o jähr. Bestandes $= r'_s E_o + k 1{,}op^o$.

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_f = \frac{r'}{0{,}op}\left[E_{u+n} - (u+n)\right] + k E_{u+n} - D_a E_{u+n-a} - H_u E_n - \frac{F}{0{,}op}\left[E_n - n\right].$$

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandsstück $= \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_u + u\right] + k\,E_u - D_a\,E_{u-a}$

und dem Blößenstück $= \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_u\,1{,}op^u - n\right] + \left[k\,1{,}op^u - D_a\,1{,}op^{u-a} - H_u\right]E_n$

$$= \frac{F}{0{,}op}\left[E_n - n\right].$$

B. Methode der Erwartungswerte zur Berechnung von N_f.

1. Die Wirtschaft beginnt mit der nmaligen Blöße.

Erwartungswert des $u - 1$ jähr. Bestandes $= H_u \frac{1}{1{,}op} - r_a\,A_1$.

usw.

" " $a - 1$ jähr. Bestandes $= H_u \frac{1}{1{,}op^{u-(a-1)}} - r'_a\,A_{u-(a-1)} + D_a \frac{1}{1{,}op}$.

usw.

" " $u - u = o$ jähr. Best. } $= H_u \frac{1}{1{,}op^u} - r'_a\,A_u + D_a \frac{1}{1{,}op^a}$.
" der n jähr. Blöße }

" " $n - 1$ jähr. Blöße $= H_u \frac{1}{1{,}op^{u+1}} - r'_a\,A_{u+1} + D_a \frac{1}{1{,}op^{a+1}} - k \frac{1}{1{,}op} + F\,A_1$.

usw.

" " $n - n$ jähr. Blöße $= H_u \frac{1}{1{,}op^{u+n}} - r'_a\,A_{u+n} + D_a \frac{1}{1{,}op^{a+n}} - k \frac{1}{1{,}op^n} + F\,A_n$.

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_f = H_u\,A_{u+n} + D_a\,A_{a+n} - k\,A_n - \frac{r'_a}{0{,}op}\left[u + n - A_{u+n}\right] + \frac{F}{0{,}op}\left[n - A_n\right].$$

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandstück $= H_u A_u + D_a A_a - \frac{r'_a}{0{,}op}\left[u - A_u\right]$

und dem Blößenstück $= \left[H \frac{1}{1{,}op^u} + D_a \frac{1}{1{,}op_a} - k\right] A_n - \frac{r'_a}{0{,}op}\left[n - A_n \frac{1}{1{,}op^u}\right]$

$$+ \frac{F}{0{,}op}\left[n - A_n\right].$$

2. Die Wirtschaft **schließt** mit der nmaligen Blöße.

Erwartungswert der $n - 1$ jähr. Blöße $= F A_1 - r'_s A_1$.

usw.

" " $n - n$ " Blöße $= F A_n - r'_s A_n$.

" des $u - 1$ " Bestandes $= F A_n \frac{1}{1{,}op} - r'_s A_{n+1}$

$$+ H_u \frac{1}{1{,}op}.$$

usw.

" " $a - 1$ jähr. Bestandes $= F A_n \frac{1}{1{,}op^{u-(a-1)}}$

$$- r'_s A_{u-(a-1)+n} + H_u \frac{1}{1{,}op^{u-(a-1)}} + D_a \frac{1}{1{,}op}.$$

usw.

" " $u - u = o$ jähr. Bestandes $= F A_n \frac{1}{1{,}op^u}$

$$- r'_s A_{u+n} + H_u \frac{1}{1{,}op^u} + D_a \frac{1}{1{,}op^a}.$$

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_f = H_u A_u + D_a A_a - \frac{r'_s}{0{,}op}\left[u + n - A_{u+n}\right] + F A_n A_u$$

$$+ \frac{F}{0{,}op}\left[n - A_n\right].$$

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandsstück $= H_u A_u + D_a A_a - \frac{r'_s}{0{,}op}\left[u - A_u \frac{1}{1{,}op^u}\right] + F A_n A_u$

und dem Blößenstück $= \frac{F - r'_s}{0{,}op}\left(n - A_n\right)$.

VI. Abschnitt.

Verhältnis zwischen Materialvorrat und Zuwachs im Normalwalde.

Um dieses Verhältnis in möglichst einfacher Form darstellen zu können, betrachten wir nur den Hochwald, vorzugsweise den Kahlschlagbetrieb.

§ 36.

Verteilung des Zuwachses auf den alten und neuen Vorrat während der Verjüngungsdauer eines Bestandes.

Wird ein m jähriger Bestand in n gleichen Jahresschlägen verjüngt, das heißt abgetrieben und sofort wieder angebaut, so erfolgt ein Teil des Zuwachses der nächsten n Jahre am alten Vorrate (V_1), ein anderer bildet den neuen Bestand oder Vorrat (V_2) auf derselben Fläche.

Setzt man zum Zwecke der Ertragsberechnung den laufenden Zuwachs gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs auf der ganzen Fläche $= Z$, so trifft während der Verjüngungsdauer die eine Hälfte von nZ den alten Vorrat, die andere Hälfte bildet den neuen.

Beweis: Jährlich wird $\frac{1}{n}$ des Bestandes genutzt, findet diese Nutzung sofort beim Beginne des ersten Jahres statt, so wird im ersten Jahre noch $\frac{n-1}{n}$, im zweiten $\frac{n-2}{n}$, im dritten $\frac{n-3}{n}$ usw., im n ten Jahre $\frac{n-n}{n}$, das heißt gar kein Zuwachs am alten Vorrat erfolgen. Man erhält sonach für den Zuwachsbetrag an V_1 während der Verjüngungszeit eine fallende, arithmetische Reihe, deren Summe

$$S = \left(\frac{n-1}{n} + o\right)\frac{n}{2} = \frac{n-1}{2}.$$

So rechnete zuerst Vierenklee (5, 1. Aufl., S. 542).

Findet der erste Schlag am Schlusse des ersten Jahres statt, der letzte am Schlusse des n ten, so wächst während der Verjüngungsdauer im ersten Jahre $\frac{n}{n}$, im zweiten $\frac{n-1}{n}$ usw., im letzten $\frac{1}{n}$

des alten Vorates zu. Es ergiebt sich hiernach eine fallende Reihe, deren Summe

$$S = \left(\frac{n}{n} + \frac{1}{n}\right)\frac{n}{2} = \frac{n+1}{2}.$$

So rechneten Trunk (11, S. 143) und G. L. Hartig (15, 1. Aufl., S. 33 und 16, 2. Aufl., S. 18).

Am einfachsten ist es, dieser Rechnung das arithmetische Mittel aus beiden Werten, nämlich $\frac{n}{2}$ zu Grunde zu legen. Man läßt dabei den ersten Schlag in der Mitte des ersten, den letzten in der Mitte des letzten Jahres erfolgen. Direkt berechnet würde bei dieser Voraussetzung das erste Glied der Reihe $\frac{n - \frac{1}{2}}{n}$, das letzte $\frac{\frac{1}{2}}{n}$, die Summe

$$S = \left(\frac{n - \frac{1}{2}}{n} + \frac{\frac{1}{2}}{n}\right)\frac{n}{2} = \frac{n}{2}.$$

Der Anteil, welchen V_2 am Zuwachse nimmt, muß den an V_1 zum vollen n ergänzen:

Erfolgt der Abtrieb am Anfang des ersten Jahres, so wächst in diesem Jahre $\frac{1}{n}$, im zweiten $\frac{2}{n}$ usw., im letzten $\frac{n}{n}$ an V_2, die Summe der Reihe wird daher

$$S = \left(\frac{1}{n} + \frac{n}{n}\right)\frac{n}{2} = \frac{n+1}{2}.$$

Analog berechnen sich die beiden anderen Fälle für V_2 $\frac{n-1}{2}$ und zu $\frac{n}{2}$.

Handelt es sich nur um den Anteil des V_1 bei Althölzern, und ist n nicht zu groß, so wird das Resultat für die Anwendung richtig genug, da in diesem Falle die Differenz zwischen laufendem und durchschnittlichem Zuwachs in der Regel nicht sehr bedeutend ist. Man rechnet daher während einer Verjüngungsdauer dem alten Vorrate die Hälfte jenes Zuwachses zu, der erfolgt wäre, wenn der Bestand nicht abgetrieben worden wäre, oder man berechnet den ausfallenden Ertrag gleich der Masse eines Bestandes, welcher um die Hälfte der Abtriebsperiode älter als der zum Hieb unmittelbar vorliegende ist.

Dies tut schon Cotta (23). Er sagt daselbst S. 103: „Wir zählen daher bei unseren Zuwachsberechnungen überall, wo die Zeit der Benutzung nicht genau bekannt ist, vom Jahre der Schätzung bis zur mutmaßlichen Mitte der Benutzungsperiode die Jahre des Zuwachses, und rechnen denselben bis dahin, ohne uns auf unnütze Weitläufigkeiten einzulassen."

Der jährliche Ertrag (e) des in n Jahren abzutreibenden Bestandes berechnet sich hiernach, wenn Z den jährlichen Zuwachs des ganzen Vollbestandes oder der ganzen Fläche und V_1 den Vorrat bedeutet nach der Formel:

$$e = \frac{V_1 + \frac{Z}{2} \times n}{n} = \frac{V_1}{n} + \frac{Z}{2}.$$

Ist e bestimmt, und man will wissen, wie lange der vorhandene Vorrat samt Zuwachs denselben Ertrag liefern kann, so erfährt man den unbekannten Zeitraum n durch Umwandlung des obigen Ausdruckes in

$$n = \frac{V_1}{e - \frac{Z}{2}}.$$

Beispiele. 1) Ein 15 *ha* großer, 85 jähriger Bestand, dessen Durchschnittszuwachs vom Hektar 6,4 *fm* beträgt, soll in 10 Jahren abgetrieben werden. Wie groß ist der Ertrag des Jahresschlages?

$$V_1 = 6{,}4 \times 85 \times 15 = 8160 \text{ fm},$$
$$Z = 6{,}4 \times 15 = 96 \text{ „}$$
$$e = \frac{8160}{10} + \frac{96}{2} = 864 \text{ „}$$

Die während der 10 jährigen Abtriebsperiode ausfallende Hiebsmasse beträgt demnach

$$864 \times 10 = 8640 \text{ fm}.$$

Denselben Betrag erhält man, wenn man dem gegenwärtigen Bestandsalter die Hälfte der Abtriebsperiode zurechnet, das Holz also 90 jährig in Rechnung stellt:

$$90 \times 6{,}4 \times 15 = 8640 \text{ fm},$$

jährlich

$$\frac{8640}{10} = 864 \text{ „}$$

Hat man eine brauchbare Ertragstafel zur Hand, so kommt man mit letzterer Methode kürzer zum Ziele, wenn man die betreffende Masse des $85 + \frac{n}{2}$ jährigen Bestandes abliest. Man vermeidet dabei den kleinen Fehler, der möglicherweise durch die Annahme eines sich gleichbleibenden Zuwachses geschieht. Nach der Tafel § 12 würde sich die jährliche Nutzung berechnen auf

$$e = \frac{575 \times 15}{10} = 862{,}5 \text{ fm}.$$

2) Wie lange würde dieser Bestand einen jährlichen Ertrag von 1068 *fm* liefern können?

$$n = \frac{8160}{1068 - \frac{96}{2}} = 8 \text{ Jahre.}$$

Der Bestand käme im Mittel $85 + \frac{8}{2}$ jährig zum Hiebe, würde also eine Gesamtmasse von $89 \times 6{,}4 \times 15 = 8544$, oder jährlich $\frac{8544}{8} = 1068$ *fm* gewähren. (Nach der Ertragstafel $e = 1066{,}5$.)

3) Folgt der Anbau dem Abtriebe sofort nach, so ist der junge Bestand unmittelbar nach dem letzten Schlage durchschnittlich $\frac{0 + n - 1}{2}$, im obigen Beispiele mit $n = 10$ also $\frac{0 + 9}{2} = 4\frac{1}{2}$ jährig, er entspricht daher seinem normalen Frühjahrsvorrate. — Geht man von Sommersmitte aus, so daß der erste Schlag und Anbau in der Mitte des ersten Jahres, der letzte in der Mitte des n ten Jahres erfolgt ist, so verfließt bis zum Schlusse der Periode noch $\frac{1}{2}$ Jahr, und der junge Bestand wird bis dahin durchschnittlich $\frac{\frac{1}{2} + n - \frac{1}{2}}{2}$, im obigen Beispiele $\frac{\frac{1}{2} + 9\frac{1}{2}}{2}$ $= 5$ jährig, enthält also seinen mittleren Normalvorrat.

Setzt man nun den Durchschnittszuwachs gleich dem laufenden, so würde der Vorrat des jungen Bestandes im obigen Beispiele am Schlusse der n jährigen Periode betragen

$$6{,}4 \times 15 \times 5 = 480 \; fm.$$

Da die ganze Fläche von 15 *ha* an altem und neuem Vorrate zusammen in derselben Zeit

$$6{,}4 \times 15 \times 10 = 960 \; fm$$

Zuwachs liefert, so bildet also die eine Hälfte dieses Zuwachses den neuen Vorrat, die andere wird allmälig mit dem alten Vorrat abgetrieben.

§ 37.

Verteilung des Zuwachses auf den alten und neuen Vorrat während der Umtriebszeit eines ganzen Waldes.

A. Rechnung mit Hilfe von Ertragstafeln.

Ähnlich wie mit dem einzelnen Bestande während einer gewissen Verjüngungszeit verhält es sich mit dem Abtrieb eines ganzen, aus u Flächeneinheiten bestehenden Normalwaldes im u jährigen Umtriebe während einer ganzen Umtriebszeit.

Der am alten Vorrat erfolgende Zuwachs bewirkt, daß Jahr für Jahr ein u jähriger Bestand mit gleichem Haubarkeitsertrage zum

Hiebe kommen kann. Gehen wir vom Frühjahrsstandpunkt aus, so trifft den beim Beginne der Umtriebszeit 0jährigen Bestand ein u maliger, den 1jährigen ein u — 1 maliger usw., den u — 1jährigen Bestand endlich ein 1 maliger Jahreszuwachs.

Der andere Teil des am ganzen Wald erfolgenden Gesamtzuwachses bildet den neuen Vorrat, welcher nach Verlauf der Umtriebszeit wieder gleich dem normalen sein muß. Letzteres versteht sich ganz von selbst, da bei u maligem Abtriebe des stets ältesten, u jährigen Bestandes und stets erfolgendem Anbau des Schlages nach Verlauf des Umtriebes das normale Altersklassenverhältnis in Größe und Verteilung nicht bloß erhalten blieb, sondern auch genau dieselbe Altersstufenfolge wieder eingetreten ist, von der man ausging.

Da nun der Normalvorrat bei jährlicher Wegnahme des ältesten Schlages immer erhalten bleibt, so muß der Gesamtzuwachs fortdauernd Jahr für Jahr die entnommene Masse wieder ersetzen. Der jährliche Gesamtzuwachs Z muß daher im Normalwalde stets gleich sein dem Inhalte des ältesten Schlages t. Wäre $Z > t$, so müßte der Vorrat wachsen, umgekehrt müßte er kleiner werden.

Beispiele.

1. Summarische Verteilung.

Betrachten wir einen 60 *ha* großen Wald, dem die Ertragstafel im § 12 entspricht, und nehmen wir, um das Lehrbeispiel nicht zu lang auszudehnen, nur einen 60jährigen Umtrieb an, geben der Tafel 10jährige Abstufung, setzen dabei voraus, daß der durchschnittliche periodische Zuwachs gleich dem laufenden während der Periode sei, was geschehen kann, ohne der Wahrheit erheblich zu nahe zu treten, so ergiebt sich folgende Rechnung:

Normalvorrat durch Summierung der Ertragstafel:

für den Herbst: 8837 *fm*,
„ „ Sommer: 8660 „
„ das Frühjahr: 8483 „ .

Wenn nun die Haubarkeitsnutzung jährlich 354 *fm*, in 60 Jahren sonach $354 \times 60 = 21240$ *fm* beträgt, dabei aber fortwährend, also auch nach 60 Jahren der Normalvorrat vorhanden ist, so muß die Verteilung des in 60 Jahren $60 \times 10 (2 + 4{,}5 + 6{,}4 + 7{,}1 + 7{,}5 + 7{,}9)$ oder kurz $60 \times 354 = 21240$ *fm* betragenden Zuwachses an dem alten und neuen Vorrate folgende sein:

Während der Umtriebszeit wird der ganze alte Vorrat (V_1) samt dem daran erfolgenden Zuwachs aufgezehrt, letzterer muß demnach gleich sein der Differenz zwischen V_1 und der 60maligen Jahresnutzung von 354:

		V_1	Z an V_1
Geht man vom Herbst aus, sonach	60×354	$- 8837$	$= 12403$,
„ „ „ Sommer „ „	60×354	$- 8660$	$= 12580$,
„ „ „ Frühjahr „ „	60×354	$- 8483$	$= 12757$.

Die Masse des den neuen Vorrat V_2 bildenden Zuwachses ist nun gleich dem Reste, der nach Abzug des an V_1 angelegten Zuwachses vom Gesamtzuwachse = 21240 *fm* übrig bleibt.

	Z an V_1	Z an V_2
Für den Herbststandpunkt	21240 — 12403	= 8837,
„ „ Sommerstandpunkt	21240 — 12580	= 8660,
„ „ Frühjahrsstandpunkt	21240 — 12757	= 8483.

Dieser Rest ist selbstverständlich gleich dem normalen Vorrate.

2. Berechnung der Zuwachsanteile an V_1 und V_2 während der Umtriebszeit aus den einzelnen Jahren.

Betrachten wir nur den mittleren, nämlich den Sommerstandpunkt. Für Frühjahr und Herbst gestaltet sich die Rechnung ganz ähnlich, wenn man beachtet, daß für ersteres ein halber Jahreszuwachs mehr, für letzteren ein halber Jahreszuwachs weniger als Anhäufung an V_1 erscheint, als für den Sommerstandpunkt, und daß sich die Sache umgekehrt für die Anhäufung an V_2 verhalten muß.

Der laufende Zuwachs wird, wie vorstehend, gleich dem periodischen Durchschnittszuwachse gesetzt, und erhalten die Bestände der einzelnen Jahrzehnte 2, 4,5, 6,4, 7,1, 7,5 und 7,9 für das Jahr und Hektar.

a) Anhäufung des Zuwachses an V_1.

Im ersten Jahre, d. h. von Sommersmitte bis wieder auf Sommersmitte, erhält an Zuwachs der jetzt

59½	jährige	Bestand	$\frac{7,9}{2}$	*fm*	(er wird im Herbste abgetrieben.)
58½	„	„	7,9	„	
usw.					
50½	„	„	7,9	„	
49½	„	„	$\frac{7,5}{2}+\frac{7,9}{2}$	„	
48½	„	„	7,5	„	
usw.					
40½	„	„	7,5	„	
39½	„	„	$\frac{7,1}{2}+\frac{7,5}{2}$	„	
38½	„	„	7,1	„	
usw.					
30½	„	„	7,1	„	
29½	„	„	$\frac{6,4}{2}+\frac{7,1}{2}$	„	
28½	„	„	6,4	„	
usw.					
20½	„	„	6,4	„	
19½	„	„	$\frac{4,5}{2}+\frac{6,4}{2}$	„	
18½	„	„	4,5	„	
usw.					

$10\frac{1}{2}$ jährige Bestand $4,5$ *fm*

$9\frac{1}{2}$ „ „ $\frac{2}{2}+\frac{4,5}{2}$ „

$8\frac{1}{2}$ „ „ 2 „

usw.

$\frac{1}{2}$ „ „ 2 „

Da sich die Bruchteile $\frac{7,9}{2}$ und $\frac{7,9}{2}$, $\frac{7,5}{2}$ und $\frac{7,5}{2}$ usw., mit Ausnahme des letzten $\frac{2}{2}$ gegenseitig ergänzen, so findet im ersten Jahre ein Zuwachs statt von

$$10\,(7,9+7,5+7,1+6,4+4,5)+9,5\times 2.$$

Im 10 ten Jahre, also 9 Jahre später, fehlt der Bestandsreihe die Summe der $\frac{1}{2}$ bis $8\frac{1}{2}$ jährigen Bestände, wir erhalten demnach als Zuwachsmasse in diesem Jahre

$$10\,(7,9+7,5+7,1+6,4+4,5)+0,5\times 2.$$

Im letzten, 60 sten Jahre liefert nur noch der letzte $59\frac{1}{2}$ jährige Bestand Zuwachs für V_1 und zwar nur einen halbjährigen. Es ergiebt sich hiernach folgende Verteilung:

		fm
Im 1. Jahre wachsen an V_1:	$(7,9+7,5+7,1+6,4+4,5)\,10+2\times 9,5$	$=353$
„ 10. „ „ „ „	$(7,9+7,5+7,1+6,4+4,5)\,10+2\times 0,5$	$=335$
„ 11. „ „ „ „	$(7,9+7,5+7,1+6,4)\,10+4,5\times 9,5$	$=331,75$
„ 20. „ „ „ „	$(7,9+7,5+7,1+6,4)\,10+4,5\times 0,5$	$=291,25$
„ 21. „ „ „ „	$(7,9+7,5+7,1)\,10+6,4\times 9,5$	$=285,80$
„ 30. „ „ „ „	$(7,9+7,5+7,1)\,10+6,4\times 0,5$	$=228,20$
„ 31. „ „ „ „	$(7,9+7,5)\,10+7,1\times 9,5$	$=221,45$
„ 40. „ „ „ „	$(7,9+7,5)\,10+7,1\times 0,5$	$=157,55$
„ 41. „ „ „ „	$7,9\times 10+7,5\times 9,5$	$=150,25$
„ 50. „ „ „ „	$7,9\times 10+7,5\times 0,5$	$=82,75$
„ 51. „ „ „ „	$7,9\times 9,5$	$=75,05$
„ 60. „ „ „ „	$7,9\times 0,5$	$=3,95$
		2516.

In 60 Jahren überhaupt, da die in dem 1 bis 10 ten, 11 bis 20 sten usw. Jahre erfolgende Beträge fallende, arithmetische Reihen bilden:

$$\left(353+335\right)\frac{10}{2}+\ldots\ldots+\left(75,05+3,95\right)\frac{10}{2}$$
$$=(353+335+331,75+\ldots\ldots+3,95)\;5=2516\times 5=12580\;fm.$$

b) Anhäufung des Zuwachses an V_2.

Die erste Hälfte des ersten Jahres, vom Sommer bis Herbst, gehört ganz V_1 an, es wächst daher im ersten Jahre nur der zuletzt angebaute, 0 jährige Bestand um einen halben Jahreszuwachs $=\frac{2}{2}$ zu.

Im letzten Jahre erhält an Zuwachs der dann

0 jährige	Bestand	$\frac{2}{2}$	*fm*	(wird in der Mitte des letzten Jahres angebaut.)
$^1/_2$	"	" 2	"	
$1^1/_2$	"	" 2	"	
usw.				
$9^1/_2$	"	" $\frac{2}{2}+\frac{4,5}{2}$	"	
$18^1/_2$	"	" 4,5	"	
$19^1/_2$	"	" $\frac{4,5}{2}+\frac{6,4}{2}$	"	
$28^1/_2$	"	" 6,4	"	
usw.				
$49^1/_2$	"	" $\frac{7,5}{2}+\frac{7,9}{2}$	"	
$58^1/_2$	"	" 7,9	"	

Mit Ausnahme des letzten Bruchteiles von $\frac{7,9}{2}$ ergänzen sich die übrigen $\frac{2}{2}, \frac{4,5}{2}$ usw. Es findet daher im letzten Jahr ein Zuwachs an V_2 statt von

$$10\,(2+4,5+6,4+7,1+7,5)+9,5\times 7,9.$$

Wir erhalten demnach folgende Verteilung:

			fm
Im 1. Jahre Zuwachs an V_2:	$2\times 0,5$	=	1
" 10. " " " "	$2\times 9,5$	=	19
" 11. " " " "	$2\times 10+4,5\times 0,5$	=	22,25
" 20. " " " "	$2\times 10+4,5\times 9,5$	=	62,75
" 21. " " " "	$(2+4,5)\,10+6,4\times 0,5$	=	68.20
" 30. " " " "	$(2+4,5)\,10+6,4\times 9,5$	=	125,80
" 31. " " " "	$(2+4,5+6,4)\,10+7,1\times 0,5$	=	132,55
" 40. " " " "	$(2+4,5+6,4)\,10+7,1\times 9,5$	=	196,45
" 41. " " " "	$(2+4,5+6,4+7,1)\,10+7,5\times 0,5$	=	203,75
" 50. " " " "	$(2+4,5+6,4+7,1)\,10+7,5\times 9,5$	=	271,25
" 51. " " " "	$(2+4,5+6,4+7,1+7,5)\,10+7,9\times 0,5$	=	278,95
" 60. " " " "	$(2+4,5+6,4+7,1+7,5)\,10+7,9\times 9,5$	=	350,05
			1732.

In 60 Jahren überhaupt:

$$\left(1+19+22,25+\ldots\ldots+350,05\right)5=1732\times 5=8660\ fm$$

Diese Zahlen stimmen mit den summarisch berechneten überein und ergänzen sich zu uZ, nämlich:

Anhäufung des Zuwachses an $V_2 = 8660$ = normaler Sommervorrat,
" " " " $V_1 = 12580$ = Ergänzung von V_1 zur abzutreibenden Masse.

Summe 21240 = uZ.

B. Rechnung mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Weit einfacher gestaltet sich die Rechnung, wenn man in allen Lebensaltern der Bestände den laufenden Zuwachs gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachse setzt. Die Summe der jährlich oder während einer ganzen Umtriebszeit am ganzen Wald erfolgenden Zuwachsmasse bleibt dieselbe, nur die Verteilung wird eine andere.

Bezeichnet t den u jährigen Schlag, z den 1 jährigen Zuwachs der Flächeneinheit, Z die Summe des in einem Jahr an sämtlichen Beständen des Waldes erfolgenden Zuwachses, so ist $t = uz = Z$, die während der ganzen Umtriebszeit abzutreibende Masse ist $= uZ$. — Da nun während u stets der ganze, alte Vorrat aufgezehrt wird, so muß der an ihm erfolgende Zuwachs stets den Normalvorrat zu uZ ergänzen:

Der Herbstvorrat $\frac{uZ}{2} + \frac{t}{2}$ braucht zur Ergänzung $\frac{uZ}{2} - \frac{t}{2}$,

" Sommervorrat $\frac{uZ}{2}$ " " " $\frac{uZ}{2}$,

" Frühjahrsvorrat $\frac{uZ}{2} - \frac{t}{2}$ " " " $\frac{uZ}{2} + \frac{t}{2}$.

Es ergiebt sich hieraus während der Umtriebszeit folgende Zuwachsanhäufung:

Für den Herbststandpunkt

$$\left.\begin{array}{l} \text{an } V_1 = \frac{uZ}{2} - \frac{t}{2} \\ \text{,, } V_2 = \frac{uZ}{2} = \frac{t}{2} \end{array}\right\} \text{Summe von beiden} = uZ.$$

Für den Sommerstandpunkt

$$\left.\begin{array}{l} \text{an } V_1 = \frac{uZ}{2} \\ \text{,, } V_2 + \frac{uZ}{2} \end{array}\right\} \text{Summe von beiden} = uZ.$$

Für den Frühjahrsstandpunkt

$$\left.\begin{array}{l} \text{an } V_1 = \frac{uZ}{2} + \frac{t}{2} \\ \text{,, } V_2 = \frac{uZ}{2} - \frac{t}{2} \end{array}\right\} \text{Summe von beiden} = uZ.$$

Immer muß, wie auch bei der Rechnung nach der Ertragstafel, die während einer Umtriebszeit an V_2 erfolgende Anhäufung des Zuwachses gleich dem entsprechenden Normalvorrate sein.

Dagegen resultiert hier der einfache Satz, daß sich für den Sommerstand von uZ genau die Hälfte an V_1, die andere Hälfte an V_2 verteilt.

Beispiele.

1) Summarische Verteilung.

Für das oben durchgeführte Zahlenbeispiel ist $t = Z = 354$, $u = 60$, $uZ = 21240$, und $z = \frac{354}{60} = 5{,}9$.

Es berechnet sich hiernach:

	Normalvorrat.	Zuwachsanhäufung während u	
		an V_1	an V_2
Für den Herbststandpunkt:	10797	$\frac{21240}{2} - \frac{354}{2} = 10443$	$\frac{21240}{2} + \frac{354}{2} = 10797$
„ „ Sommerstandpunkt:	10620	$\frac{21240}{2} = 10620$	$\frac{21240}{2} = 10620$
„ „ Frühjahrsstandpunkt:	10443	$\frac{21240}{2} + \frac{354}{2} = 10797$	$\frac{21240}{2} - \frac{354}{2} = 10443$

Da die betreffenden Reihen mit gleichen Differenzen steigen oder fallen, so berechnet sich die Zuwachsanhäufung an V_1 und V_2 leicht direkt.

Z. B. für den Sommerstandpunkt:

a) an V_1.

Im ersten Jahre wachsen sämtliche $^1/_2$ bis $58^1/_2$ jährigen Bestände mit ihrem vollen, der $59^1/_2$ jährige Bestand nur mit dem halben Jahreszuwachse zu. Im letzten Jahre wächst nur der letzte $59^1/_2$ jährige Bestand um $\frac{z}{2}$. Summe demnach

$$\left(59 \times 5{,}9 + \frac{5{,}9}{2} + \frac{5{,}9}{2}\right)\frac{60}{2} = 10620 \; fm.$$

b) an V_2.

Im ersten Jahre wächst nur der in der Mitte dieses Jahres begründete Bestand mit einem halben, im letzten Jahre wachsen sämtliche $^1/_2$ bis $58^1/_2$ jährigen Bestände mit ihrem ganzen, der 0jährige Bestand mit dem halben z zu. Summe demnach

$$\left(\frac{5{,}9}{2} + 59 \times 5{,}9 + \frac{5{,}9}{2}\right)\frac{60}{2} = 10620 \; fm.$$

2) Berechnung der Zuwachsanteile an V_1 und V_2 während der Umtriebszeit aus den einzelnen Jahren.

Sommerstandpunkt:

	V_1	V_2
1. Jahr	$59{,}5 \times 5{,}9 = 351{,}05$	$0{,}5 \times 5{,}9 = 2{,}95$
10. „	$50{,}5 \times 5{,}9 = 297{,}95$	$9{,}5 \times 5{,}9 = 56{,}05$
11. „	$49{,}5 \times 5{,}9 = 292{,}05$	$10{,}5 \times 5{,}9 = 61{,}95$
20. „	$40{,}5 \times 5{,}9 = 238{,}95$	$19{,}5 \times 5{,}9 = 115{,}05$
21. „	$39{,}5 \times 5{,}9 = 233{,}05$	$20{,}5 \times 5{,}9 = 120{,}95$
30. „	$30{,}5 \times 5{,}9 = 179{,}95$	$29{,}5 \times 5{,}9 = 174{,}05$
31. „	$29{,}5 \times 5{,}9 = 174{,}05$	$30{,}5 \times 5{,}9 = 179{,}95$
40. „	$20{,}5 \times 5{,}9 = 120{,}95$	$39{,}5 \times 5{,}9 = 233{,}05$
41. „	$19{,}5 \times 5{,}9 = 115{,}05$	$40{,}5 \times 5{,}9 = 238{,}95$
50. „	$10{,}5 \times 5{,}9 = 61{,}95$	$49{,}5 \times 5{,}9 = 292{,}05$
51. „	$9{,}5 \times 5{,}9 = 56{,}05$	$50{,}5 \times 5{,}9 = 297{,}95$
60. „	$0{,}5 \times 5{,}9 = 2{,}95$	$59{,}5 \times 5{,}9 = 351{,}05$
	Summe: $5 \times 2124 = 10620$ *fm*	Summe: $5 \times 2124 = 10620$ *fm*

§ 38.

Verteilung des Zuwachses auf den alten und neuen Vorrat des ganzen Waldes in kürzeren Zeiträumen als der Umtrieb.

A. Mit Hilfe von Ertragstafeln.

1) Die gesamte Zuwachsmasse, welche sich in n Jahren an V_2 und V_1 angelegt hat, wird am einfachsten gefunden, indem man den Vorrat auf der innerhalb dieser Zeit verjüngten Fläche durch Summierung der Tafel berechnet und vom n maligen Gesamtzuwachs abzieht.

Beispiel. Wie groß ist die Anhäufung des Zuwachses an V_2 und V_1 bis mit dem 20sten Jahre der Umtriebszeit für den umstehend angenommenen Wald? — Sommerstandpunkt.

Abgetrieben wurden

$$20 \times \frac{60}{60} = 20\ ha, \text{ daher}$$

$$\left(20 + \frac{65}{2}\right) 10 = 525\ fm = V_2.$$

$$354 \times 20 - 525 = 6555\ fm = \text{Anhäufung an } V_1.$$

Der etwas umständlichere Weg, welcher Seite 155 und 156 eingeschlagen wurde, führt zu demselben Resultate:

$$5\,(1 + 19 + 22{,}25 + 62{,}75) = 525 \text{ an } V_2.$$

$$5\,(353 + 335 + 331{,}75 + 291{,}25) = 6555 \text{ an } V_1.$$

Es läßt sich noch folgendes erläuternde Verfahren zur direkten Ermittelung der Zuwachsanhäufung an V_1 anwenden:

In den 20 Jahren wurden geschlagen alle bei Beginn von u $40^1/_2$ bis $59^1/_2$-jährigen Bestände,

deren Vorrat beträgt:	5520 *fm.*
An Masse wurde geschlagen 20 × 354 =	7080 „
Es waren daher durch den Zuwachs zu decken	1560 *fm.*
In derselben Zeit verwandeln sich die ½ bis 39½ jährigen Bestände in 20½ bis 59½ jährige, deren Masse stieg daher von 3140 auf 8135, das heißt um	4995 „
Zuwachs an V_1 in 20 Jahren	6555 *fm.*

2) Die Zuwachsbeträge, welche sich in einem beliebigen Jahre n der Umtriebszeit an V_1 und V_2 anlegen, findet man durch Ermittelung aus den Einzelbeständen (zu vergl. S. 154 u. f.). Da sie sich gegenseitig zu einem vollen Jahreszuwachs ergänzen müssen, berechnet man zuerst die kürzeste Reihe und findet in der Differenz zwischen ihrer Summe und Z die Summe der längeren.

Beispiel. Wie groß ist die Zuwachsanhäufung an V_1 und V_2 im 15. Jahre?

V_2 besteht am Schlusse des 14ten oder Anfang des 15ten Jahres aus einer Reihe von 15*), nämlich 0 bis 13½ jährigen Beständen. Von diesen wächst zu

der 0 jährige Bestand $\frac{2}{2}$ (wird in der Mitte des 15ten Jahres angebaut.)
„ ½ „ „ 2
„ 9½ „ „ $\frac{2}{2} + \frac{4,5}{2}$
„ 10½ „ „ 4,5
usw.
„ 13½ „ „ 4,5

Summe: $10 \times 2 + 4,5 \times 4,5 = 40,25$ *fm* für V_2.
$354 - 40,25 = 313,75$ „ „ V_1.

V_1 besteht am Schlusse des 14ten Jahres aus einer Reihe von 46*), nämlich 14½ bis 59½ jährigen Beständen. Von diesen wächst zu im 15ten Jahre:

der 14½ jährige Bestand 4,5
„ 19½ „ „ $\frac{4,5}{2} + \frac{6,4}{2}$
„ 29½ „ „ $\frac{6,4}{2} + \frac{7,1}{2}$
„ 39½ „ „ $\frac{7,1}{2} + \frac{7,5}{2}$
„ 49½ „ „ $\frac{7,5}{2} + \frac{7,9}{2}$
„ 50½ „ „ 7,9
„ 59½ „ „ $\frac{7,9}{2}$ (wird in der Mitte des Jahres abgetrieben.)

Summe: $10\,(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4) + 5,5 \times 4,5 = 313,75$ *fm.*

---

*) Der scheinbare Fehler, als ob hiernach der Wald aus 15 + 46 = 61 Beständen zusammengesetzt wäre, obgleich er deren nur 60 zählt, erklärt sich dadurch, daß der u — ½ jährige und der 0 jährige Bestand einer und derselben Flächeneinheit angehören, sobald man von Sommersmitte bis wieder auf Sommersmitte rechnet.

B. Mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Die Voraussetzung der Gleichheit des laufenden und durchschnittlichen Zuwachses läßt sehr leicht den Zuwachsbetrag für V_1 und V_2 in jedem beliebigen Abschnitte der Umtriebszeit finden, ebenso dessen Anhäufung. Gehen wir dabei vom Sommerstandpunkt aus.

1) Die gesamte Zuwachsmasse, welche sich während eines Zeitraumes von n Jahren an V_1 und V_2 angelegt hat, wird gefunden, indem man die Verjüngungsfläche der n Jahre mit ihrem halben jährlichen Gesamtzuwachs multipliziert; das Produkt ist V_2, die Differenz $nZ - V_2$ ist gleich dem an V_1 angelegten Zuwachse.

Der Jahresschlag sei $\frac{F}{u} = i$, daher Abtriebsfläche in n Jahren $= ni$. Ist der Jahreszuwachs auf i gleich z, so wachsen auf dieser Einheit in n Jahren nz zu, auf der ganzen Verjüngungsfläche demnach $n \times nz$. Die eine Hälfte dieses Zuwachses bildet V_2, die andere gehört V_1 an.

Daher

$$\frac{n^2 z}{2} = V_2,$$

und

$$nZ - \frac{n^2 z}{2} = \text{Zuwachsanhäufung für } V_1.$$

Beispiel. Wie groß ist die Zuwachsanhäufung an V_2 und V_1 bis mit dem 20sten Jahre der Umtriebszeit im vorigen Beispiele, wenn der Durchschnittszuwachs 5,9?

$$\frac{20^2 \times 5{,}9}{2} = 1180\, fm = V_2.$$

$$nZ - \frac{n^2 z}{2} = 7080 - 1180 = 5900\, fm \text{ Anhäufung an } V_1.$$

Die direkte Rechnung nach Seite 159 führt zu denselben Resultaten:
für V_2 ergiebt sich 5 (2,95 + 56,05 + 61,95 + 115,05) = 1180 *fm*,
„ V_1 „ „ 5 (351,05 + 297,95 + 292,05 + 238,95) = 5900 „

2) Den einmaligen Zuwachs an V_1 und V_2 im nten Jahre von u findet man durch folgende Rechnung:

Der Zuwachs an V_2 ergiebt sich, wenn man für das betreffende, nte Jahr den vollen Zuwachs der bis zum Anfange dieses Jahres, also bis zum Schlusse des n — 1ten Jahres, verjüngten Fläche, $(n-1)z$ ermittelt und noch einen halben Jahreszuwachs von i dazu rechnet, also:

$$\left(n - 1 + \frac{1}{2}\right) z = z\left(n - \frac{1}{2}\right).$$

Zieht man diesen Betrag von $uz = Z$ ab, so erhält man den betreffenden Jahreszuwachs an V_1, nämlich:

$$uz - z\left(n - \frac{1}{2}\right) = z\left(u - \left(n - \frac{1}{2}\right)\right).$$

Beispiel. Wie groß ist in dem vorerwähnten Walde der Zuwachs an V_2 und V_1 im 21sten Jahre?

$$\text{An } V_2 = 5{,}9\left(21 - \tfrac{1}{2}\right) \qquad = 120{,}95 \; fm,$$

$$\text{„ } V_1 = 5{,}9\left(60 - \left(21 - \tfrac{1}{2}\right)\right) = 233{,}05 \text{ „}$$

Anmerkung. Der Ausdruck für den Zuwachs an V_1, $z\left(u - \left(n - \frac{1}{2}\right)\right)$ läßt sich selbstverständlich auch direkt finden.

VII. Abschnitt.

Der normale Hiebssatz.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsberechnung.

§ 39.

Begriff.

Unter normalem Hiebssatze wird die Holznutzung verstanden, welche ein normal beschaffener Wald nachhaltig liefern kann.

Derselbe ist entweder ein jährlicher oder ein aussetzender, je nachdem es sich um einen jährlichen oder um einen aussetzenden Nachhaltsbetrieb handelt.

Unter periodischem Hiebssatze versteht man die Summe des während eines gewissen Abschnittes der Umtriebszeit beim jährlichen oder aussetzenden Betrieb erfolgenden Ertrages.

Zu unterscheiden ist der Hiebssatz der Abtriebs- oder Haubarkeits- von dem der Zwischennutzung. Bei der Berechnung des Materialertrages ist das Hauptgewicht zunächst auf ersteren zu legen.

Der Holzertrag setzt sich aus verschiedenen Sortimenten zusammen; man kann für jedes derselben einen besonderen Hiebssatz berechnen und spricht in diesem Sinne von einem Derbholz-, Reisholz-, Stockholz-, Brennholz-, Nutzholz-Satz usw.

Bezieht man den Hiebssatz nicht direkt auf die Hauptnutzung, sondern auf die Hiebsfläche, so kann man den jährlich oder periodisch

entfallenden Anteil des Hiebes an der Gesamtfläche den Flächensatz nennen.

Anmerkung. Der vielfach übliche technische Ausdruck „Etat“ bezeichnet dasselbe wie „Hiebssatz“. Man kann dafür in weiterer Verbindung mit anderen Worten auch kurzweg „Satz“ sagen. Der Tendenz, an Stelle alter, guter, technischer Ausdrücke neue fremdsprachige zu setzen, huldigen wir durchaus nicht. Das Wort Etat ist nicht bloß ein fremdes, sondern bedeutet in der französischen Sprache jetzt durchaus nicht einmal das, was wir damit bezeichnen wollen. (Im Französischen heißt der sogenannte Etat la possibilité.) Gewiß ist es daher gerechtfertigt, ein anderes, und zwar ein deutsches Wort, statt Etat zu wählen, wenn sich dieses unglückliche Fremdwort auch in anderen Gebieten des wirtschaftlichen, namentlich des staatswirtschaftlichen Lebens häufiger Anwendung erfreut. — Mehrfach wurde bereits der Ausdruck „Abgabesatz“ angewendet, so z. B. in einigen Tabellen für die sächsische Forsteinrichtung; von Hundeshagen (32, 1. Aufl., S. 13); vom Forstmeister v. Seebach zu Uslar in krit. Bl., 43. Bd., 1. Heft, S. 197 usw.; wir halten indessen „Hiebssatz“ für bezeichnender, denn die betreffende Zahl soll angeben, welche Masse oder Fläche zum Hiebe gesetzt wurde.

§ 40.

Größe des normalen Hiebssatzes.

1) Beim Kahlschlagbetrieb ist die Größe des Hiebssatzes an Abtriebsnutzung im Normalwalde gleich dem Holzgehalte des ältesten Jahresschlages (H_u).

Der Flächensatz oder Jahresschlag ist laut § 29 gleich dem Quotienten aus dem Umtrieb in die bestandene Gesamtfläche $\frac{F}{u}$ oder $\frac{F}{u+1}$ usw. $= i$. — Im Normalwalde muß der Vorrat auf dem fälligen i gleich H_u sein, d. h. gleich dem normalen Hiebssatz an Abtriebsnutzung.

Beispiel. Ein Wald von 900 *ha*, für welchen die als Lehrbeispiel mitgeteilte Ertragstafel gilt, wird im 90jährigen Umtrieb einen Flächensatz von $\frac{900}{90} = 10$ *ha* haben, vorausgesetzt, daß der Anbau dem Abtrieb unmittelbar folgt. Der jährliche Massenhiebssatz an Haubarkeitsnutzung beträgt $10 \times 575 = 5750$ *fm*.

Teilt man die Umtriebszeit in gewisse Zeitabschnitte, Perioden von n Jahren, so wird der periodische Hiebssatz gleich dem mit n multiplizierten jährlichen; für die Masse sonach nH_u, für die Fläche ni.

Beispiel. Für obigen Wald würde, wenn $n = 20$, der periodische Hiebssatz an Masse $20 \times 5750 = 115\,000$ *fm*, an Fläche $20 \times 10 = 200$ *ha*.

2) Im Plenterschlagbetriebe handelt es sich um den allmäligen Abtrieb der Verjüngungsklasse (A_v) und um allmälige Überführung der ältesten Vollbestände in diese Klasse. Ist der Umtrieb, das heißt jenes Alter, in welchem die Bestände angehauen werden, u, der Verjüngungszeitraum m, so wird jeder Bestand durchschnittlich im $u + \frac{m}{2}$ten Jahr abgetrieben und liefert den diesem Lebensalter entsprechenden Ertrag.

Beispiel. Ein Wald von 800 *ha* entspreche derselben Ertragstafel, u = 80 und m = 10. Das durchschnittliche Abtriebsalter der Bestände wird $80 + \frac{10}{2} = 85$. Die Masse eines Vollbestandes beträgt in diesem Alter 544 *fm*, die Fläche des Jahresschlages $\frac{800}{80} = 10$, folglich jährlicher normaler Hiebsatz $10 \times 554 = 5440$ *fm*.

3) Im Niederwald ist der normale Hiebssatz ebenso einfach, wie beim Kahlschlagbetrieb, als Inhalt des ältesten Jahresschlages zu berechnen.

4) Im Mittelwalde besteht, wie beim Niederwalde, der jährliche Flächensatz aus $\frac{F}{u}$, wenn u den Umtrieb des Unterholzes bedeutet. Der normale, jährliche Hiebssatz an Masse setzt sich zusammen aus dem Inhalte des Unterholzes auf dem ältesten Schlage mit Ausnahme jener Bäume, Laßreiser, welche zur jüngsten Oberholzklasse gehören, aus der Masse, welche die höchste Altersstufe der ältesten Klasse auf dem fälligen Schlage, also das U jährige Oberholz liefert, ferner aus jenen Massen der jüngeren Altersstufen des Oberholzes auf demselben Schlage, welche entnommen werden müssen, um die Stammzahl dieser Altersstufen auf die der nächsthöheren Klasse zu reduzieren.

Beispiel. In dem S. 132 geschilderten Mittelwalde von 120 *ha* setzt sich der normale Hiebssatz im Derbholze des Oberholzes folgendermaßen zusammen:

321	Stämme der 4. Altersklasse,	U jährig,	zu 0,50 *fm*	=	160,5 *fm*
461 — 321 = 140	„ „ 3. „	3u „	„ 0,26 „	=	36,4 „
943 — 461 = 482	„ „ 2. „	2u „	„ 0,02 „	=	9,6 „
				Summe	206,5 *fm*.

Diese Summe des normalen Hiebssatzes ist natürlich gleich der daselbst nachgewiesenen, dort abgerundeten Summe des einjährigen Derbholz-Zuwachses am ganzen Walde.

5) Im Plenterwalde ließe sich der normale Satz für Fläche und Masse durch Reduktion der einzelnen, auszuplenternden Horste auf $\frac{F}{u}$ ermitteln; es erscheint indessen zweckmäßiger, hier dem Jahresschlage

eine andere, und zwar jene Bedeutung beizulegen, welche ihm im § 29 gegeben wurde, nämlich die jener Fläche, welche in einem Jahre zur Plenterung gelangt: $\frac{F}{l}$. Der auf dieser Fläche durch die Plenterung entfallende, normale Ertrag ist der normale Hiebssatz.

Beispiel. Ein 600 *ha* großer Plenterwald mit 120jährigem Umtrieb und 20jähriger Umlaufszeit (§ 30) hat einen Jahresschlag von $\frac{600}{20} = 30$ *ha*. Auf dieser Fläche wären sämtliche 120jährigen Bäume herauszuhauen, von den auf demselben Schlage stehenden 100jährigen, 80jährigen, 60jährigen, 40jährigen und 20jährigen Bäumen ungefähr so viele, daß sie entsprechend auf die Stammzahl der 120jährigen, 100jährigen ꝛc. Bäume reduziert werden. Liefern diese Fällungen, normal gedacht, 3600 *fm*, so wäre dies der normale Hiebssatz. In einem Jahrzehnte kämen 300 *ha* zur Plenterung mit einem Massenertrage von 36000 *fm*.

§ 41.

Verhältnis zwischen Hiebssatz einerseits, Zuwachs und Vorrat andererseits im Normalwalde.

1. Hiebssatz und Zuwachs.

Einem Walde kann jährlich nicht mehr Haubarkeitsnutzung entnommen werden, als der Betrag des Zuwachses, wenn der Normalvorrat stets erhalten werden soll. Die jedesmal am Jahresschluß erfolgende Wegnahme des ältesten Schlages verwandelt den Herbstvorrat in den Vorrat des Frühjahres.

Der normale Hiebssatz an Haubarkeitsnutzung ist daher nicht bloß gleich der Masse des ältesten Jahresschlages, sondern auch gleich dem jährlichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs aller Bestände, und auch gleich dem gesamten, laufend jährlichen Zuwachs aller Bestände.

Ist der Inhalt des ältesten Jahresschlages t, der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs eines Jahresschlages z, so ist $t = uz$, und da der Hiebssatz gleich t, so muß er auch gleich uz sein.

Die Summe des laufenden Zuwachses am Hauptbestand aller Altersstufen ist ebenfalls gleich t, folglich auch gleich dem normalen Hiebssatze. — Betrüge der laufende Zuwachs im ersten Jahrzehnt a, im zweiten b usw., im letzten n, so ist $t = (a + b + c + \ldots + n)\,10$.

Beispiel. In dem Zahlenbeispiele S. 153 ist:

Der normale Hiebssatz . . . . = 354
t . . . . = 354
Die Summe des lauf. Zuwachses aller Bestände: 10(2 + 4,5 + 6,4 + 7,1 + 7,5 + 7,9) = 354
Der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs aller Bestände 5,9 × 60 . . . . = 354.

2. Hiebssatz und Vorrat.

Drückt man die Größe des normalen Hiebssatzes (E_n) im Prozentsatze des Normalvorrates (V_n) aus, so erhält man das Nutzungsprozent oder auch Zuwachsprozent des Waldes, es ist dasselbe $\frac{E_n}{V_n} 100$.

Mit Hundeshagen versteht man unter Nutzungsprozent in der Literatur fast allgemein das geometrische Verhältnis des gleich 1 gesetzten Normalvorrates zum normalen Hiebssatz, also $\frac{E_n}{V_n}$. Jedenfalls eine unrichtige Bezeichnung, da sich dieser Quotient nicht, wie ein Prozent tun soll, auf 100, sondern auf die Einheit bezieht.

Setzt man den laufend jährlichen Zuwachs gleich dem durchschnittlichen und berechnet den Normalvorrat für Sommersmitte zu $\frac{uZ}{2} = \frac{ut}{2}$, so wird das Nutzungsprozent für den Umtrieb des forstlichen Haubarkeitsalters stets doppelt so groß als das Zuwachsprozent des ältesten Bestandes sein.

Beweis: Im Jahre des forstlichen Haubarkeitsalters ist das Zuwachsprozent $\frac{100}{u}$. Für denselben Umtrieb ist $V_n = \frac{uZ}{2}$, das Nutzungsprozent daher $\frac{Z\,100}{\frac{u\,Z}{2}} = \frac{200\,Z}{u\,Z} = \frac{200}{u}$.

Da die Zuwachsprozente eine fallende Reihe bilden, so müssen dies die Nutzungsprozente auch tun, d. h. je höher das forstliche Haubarkeitsalter liegt, desto kleiner ist das Nutzungsprozent.

Ferner versteht es sich von selbst, daß auch bei richtiger Berechnung des Vorrates mit Hilfe des laufenden Zuwachses das Nutzungsprozent immer größer sein muß, als das Zuwachsprozent im betreffenden Jahre u, weil ersteres die Verzinsung des ganzen Normalvorrates ausdrückt, dessen jüngere als ujährige Glieder sich alle höher verzinsen, als das letzte.

Beispiel. Für einen Wald gelte die § 12 mitgeteilte Ertragstafel, so fällt das forstliche Haubarkeitsalter in das 85 ste Jahr. Nach der Rechnung aus dem Durchschnittszuwachse beträgt für 85 *ha* und für den Sommerstandpunkt

$$V_n = \frac{85 \times 544}{2} = 23120 \textit{ fm}.$$

Nutzungsprozent hiernach

$$\frac{E_n\,100}{V_n} = \frac{54400}{23120} = \frac{200}{85} = 2{,}35294.$$

Das Seite 44 erwähnte und genauer berechnete Zuwachsprozent für das 85ste Jahr beträgt

$$\frac{6{,}4 \times 100}{544} = \frac{100}{u} = 1{,}17647,$$

sonach genau die Hälfte des Nutzungsprozentes.

Da der Normalvorrat, welchen man nach Rechnung des Sommerstandpunktes aus der Summierung irgend welcher Ertragstafel erhält, für den forstlichen Umtrieb, also für jenen, welcher in die Zeit des höchsten Durchschnittszuwachses fällt, immer kleiner ist als $\frac{uZ}{2}$, so muß das tatsächliche Nutzungsprozent für diesen Umtrieb stets etwas größer sein als $\frac{200}{u}$.

Beispiel. Berechnet man durch Summierung der Tafel den Sommervorrat für obigen Wald und Umtrieb, so erhält man:

$$Vn = 5\left(6 + 20 + 40 \text{ usw. } + \frac{544}{2}\right) = 19900 \, fm.$$

$$\text{Nutzungsprozent} = \frac{544 \times 100}{19900} = 2{,}73367 > \frac{200}{85}.$$

Die Differenz wird noch etwas bedeutender, wenn man, wie es eigentlich geschehen sollte, der Rechnung nicht den Sommer-, sondern den um $\frac{t}{2}$ kleineren Frühjahrsvorrat zu Grunde legt. Es wird dann

$$\text{Nutzungsprozent} = \frac{544 \times 100}{19628} = 2{,}77155.$$

B. Normaler Hiebssatz vom Standpunkte der Finanzrechnung.

§ 42.

Begriff und Bedeutung.

Der normale Hiebssatz im Sinne der Finanzrechnung kann nicht durch das Material allein ausgedrückt, sondern muß mittels des Geldmaßstabes gemessen werden.

Es ist jener, welcher alle in der Wirtschaft tätigen Produktionsfaktoren, also Boden-, Verwaltungs-, Steuer-, Kultur- und Holzkapital zum angenommenen Wirtschaftszinsfuße verzinst. Mit anderen Worten, es ist der Ertrag des im finanziellen Gleichgewichte befindlichen Normalwaldes, in welchem kein Bestand unter dem ihm gebührenden Weiserprozente arbeitet.

Als Faktor der Ertragsbestimmung selbst, in ähnlicher Weise, wie manche Methoden den normalen Massen-Hiebssatz zur Berechnung des wirklichen verwenden, kann er nicht dienen, sondern er kann nur Folge einer nach finanziellen Grundsätzen geführten Wirtschaft sein.

§ 43.

Größe des normalen, finanziellen Hiebssatzes.

Der normale, finanzielle Hiebssatz kann auf zweierlei Weise berechnet werden:

a) Für ein gegebenes Grund- oder Wirtschaftskapital (B + V + S) und den entsprechenden Kulturaufwand (k) ermittelt man den Kostenwert sämtlicher 0 bis u — 1jährigen Bestände des Normalwaldes nach § 35. Die Summe aus diesem Kostenwert, aus B, V, S und $\frac{k}{0,0p}$ ist gleich einem Kapitale, dessen Zinsen den normalen, finanziellen Hiebssatz bedeuten.

Beispiel. Der zur Ermittlung des finanziellen Normalvorrates (§ 35) berechnete Normalwald im 90jährigen Umtrieb enthält folgende Kapitale:

Bodenkapital	$90 \times 284{,}35734$	= 25592,16 ℳ
Verwaltungs- und Steuerkapital	$90 \times \frac{6}{0{,}03}$	= 18000,00 „
Kulturkapital	$\frac{60}{0{,}03}$	= 2000,00 „
Holzvorratskapital N_f		= 165734,50 „
Summe des ganzen, in Kapitalform ausgedrückten Produktionsfonds mit Ausnahme des Ernteaufwandes		211326,66 ℳ

Der erntekostenfreie, normale, finanzielle Hiebssatz sonach

$$211326{,}66 \times 0{,}03 = 6339{,}8 \text{ ℳ}.$$

b) Einfacher kommt man zum Ziele durch Betrachtung des einzelnen Bestandes im aussetzenden Betriebe. Ist der gegenwärtige Wert des u jährigen Bestandes infolge der Voraussetzung des finanziellen Gleichgewichtes gleich seinem Kostenwerte, so ist die Summe aus diesem und dem einfachen Betrage der Vornutzungen gleich dem normalen, finanziellen Hiebssatze des aus u Flächeneinheiten bestehenden Waldes.

Beispiel. Der Kostenwert des 90jährigen Bestandes, also im vorliegenden Falle der Wert seines Abtriebsertrages ist:

$$14{,}53072 \times \frac{1{,}03^{90} - 1}{0{,}03} + 60 \times 1{,}03^{90} - 1550{,}20 = 5750{,}0 \text{ ℳ}$$

Hierzu einfache Summe sämtlicher Vornutzungen = 589,8 „

Erntekostenfreier, normaler, finanzieller Hiebssatz = 6339,8 ℳ.

Anmerkung. Den Rechnungen a und b wurden der Kürze wegen die erntekostenfreien Erträge der Tafel zu Grunde gelegt. Wollte man den vollen Bruttowert des normalen, finanziellen Hiebssatzes ermitteln, so müßten obige 6339,8 ℳ noch um den Betrag der jährlichen Erntekosten vermehrt werden, oder man müßte von Haus aus nicht erntekostenfreie, sondern Bruttoerträge in Rechnung stellen.

VIII. Abschnitt.

Betriebsklassen.

(Wirtschaftsklassen.)

§ 44.

Begriff und Bedeutung der Betriebsklassen.

Für den bisher betrachteten Normalwald mußten, abgesehen von Bonitätsverschiedenheiten, welche sich durch Reduktion ausgleichen lassen, vollständig gleiche wirtschaftliche Verhältnisse aller seiner Glieder vorausgesetzt werden. Es liegt auf der Hand, daß große Waldungen nur selten diese Bedingungen erfüllen. Verschiedene Holzarten, verschiedene Umtriebe und Betriebsarten bringen Faktoren in die Normalwaldsrechnung, welche sich nicht vereinigen lassen, sie bedingen die Bildung selbständiger Teile, welche in gesonderter Schlagordnung für sich behandelt sein wollen.

Einen solchen Teil des Waldes nennt man eine Betriebsklasse, versteht also unter letzterer alle, einer und derselben Schlag- oder Altersstufen-Ordnung zugewiesenen Waldflächen (C. und G. Heyer, 60).

Notwendigkeit ist es nicht, daß eine Betriebsklasse örtlich ein zusammenhängendes Ganze bilde. Erforderlich ist es dagegen, für jede Betriebsklasse alle die Ertragsbestimmung direkt betreffenden Rechnungen getrennt vorzunehmen.

Ein aus mehreren Betriebsklassen zusammengesetzter Wald ist dann normal, wenn jede einzelne Betriebsklasse für sich betrachtet dem Normalzustand entspricht.

§ 45.

Ursachen, welche die Bildung von Betriebsklassen bedingen.

Sie folgen aus den im vorigen Paragraphen gegebenen Andeutungen:

1. Die Holzart. Kommen in einem Walde verschiedene Holzarten bestandsweise getrennt vor, so wird namentlich dann eine Trennung derselben in Betriebsklassen notwendig, wenn sie verschiedene Umtriebe und wesentlich verschiedene, wirtschaftliche Behandlung fordern, namentlich auch dann, wenn es nötig ist, den Markt regelmäßig jährlich mit Sortimenten der verschiedenen Holzarten zu versehen.

Sind die Holzarten gemischt, so kann natürlich eine solche Trennung nicht stattfinden.

2. Die Betriebsart. Alle die möglichen verschiedenen Betriebsarten (Niederwald, Mittelwald, Hochwald usw. und ihre Unterabteilungen) können die Bildung besonderer Betriebsklassen bedingen, bei wesentlicher Verschiedenheit müssen sie es.

Ein Hochwald z. B. muß auch bei gleichem Umtrieb entschieden in zwei Klassen geteilt werden, wenn es sich im Hochgebirge oder an der Meeresküste um Plenterwald, für die übrigen Teile des Waldes um schlagweisen Betrieb handelt.

3. Der Umtrieb. Selbst bei derselben Holzart, derselben Betriebsart fordern verschiedene Umtriebe verschiedene Betriebsklassen. Man kann sich zwar ein normales Altersklassenverhältnis, einen Normalvorrat für einen Wald mit verschiedenen Umtrieben berechnen, es haben jedoch derartige Größen nur beschränkten Wert.

Beispiel. In einem Walde von 3000 *ha* sollen 360 *ha* im 120 jährigen, 2400 *ha* im 80 jährigen und 240 *ha* im 60 jährigen Umtriebe bewirtschaftet werden.

Normales Altersklassenverhältnis unter Voraussetzung sofortigen Anbaues nach dem Abtrieb, also ohne normale Blöße:

	Altersklassen: I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1. Betriebsklasse mit u = 120:	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*
2. „ „ u = 80:	600 „	600 „	600 „	600 „	— „	— „
3. „ „ u = 60:	80 „	80 „	80 „	— „	— „	— „
Summe:	740 *ha*	740 *ha*	740 *ha*	660 *ha*	60 *ha*	60 *ha*.

Diese Summe ist für den Waldnormalzustand fast wertlos, wenn sie nicht die Folge der Normalität der einzelnen Betriebsklassen ist, denn letztere könnten ganz abnorm beschaffen sein und doch eine normale Summe liefern.

Ganz irrig wäre es, bei großen Umtriebsdifferenzen die Rechnung auf den Durchschnittsumtrieb direkt zu stützen. Derselbe wäre:

$$3000 : \left(\frac{360}{120} + \frac{2400}{80} + \frac{240}{60}\right) = \frac{3000}{37} = 81.$$

Das nach dem 81 jährigen Umtriebe berechnete Altersklassenverhältnis würde lauten:

I. Altersklasse = 740,8 *ha*.
II. „ = 740,7 „
III. „ = 740,8 „
IV. „ = 740,7 „
V. „ = 37 „

Solche Zahlen sind für die Ertragsbestimmung nicht brauchbar.

Noch weniger empfiehlt sich der § 30 erwähnte, in einigen Wirtschaften übliche Gebrauch, den Altersklassen in den verschiedenen Betriebsklassen verschiedene Abstufung zu geben, um für die verschiedenen Umtriebe eine gleiche Anzahl der Altersklassen festhalten zu können.

4. Reallasten können, wenn sie bedeutend sind, die Bildung verschiedener Betriebsklassen notwendig machen.

5. Standortsverschiedenheiten werden dann Ursache der Trennung eines Waldes in Betriebsklassen, wenn sie Verschiedenheit der unter 1 bis 3 genannten Verhältnisse bedingen.

Anmerkung. Daß man zum Zwecke der Ertragsbestimmung nicht zu weit in solchen Trennungen gehe, ist Erfordernis der Praxis. So wird man niemals wegen einer Umtriebsdifferenz von 10 Jahren einen Hochwald in verschiedene Betriebsklassen teilen und sich dadurch das Rechnungswerk erschweren. Dies um so weniger, je mehr man erkennt, daß der Umtrieb eine veränderliche Größe ist. Dazu kommt wesentlich noch, daß bei Berücksichtigung der Anforderungen der Einzelbestände ohnehin der eine unter, der andere über dem für die Betriebsklasse angenommenen, allgemeinen Haubarkeitsalter abgetrieben werden muß, so daß sich für einzelne Bestände oder Bestandsgruppen oft sehr bedeutende Umtriebsdifferenzen ergeben können.

IX. Abschnitt.

Der wirkliche Wald.

§ 46.

Der abnorme Zustand.

Es bedarf keines Nachweises, daß ein Normalwald tatsächlich nirgends vorkommt, wohl auch nie vorkommen kann, namentlich dann nicht, wenn man größere Waldungen und höhere Umtriebe im Auge hat und nicht bloß die Erfüllung der Bedingungen des normalen Materialvorrates und Zuwachses, sowie des normalen Altersklassenverhältnisses verlangt, sondern auch, so weit tunlich, den finanziellen Normalzustand erstrebt.

Diese Bedingungen sind so schwierig zu erfüllen, daß man den Normalwald füglich auch Idealwald nennen könnte. Es kann, wie gesagt, die Entwicklung des Normalzustandes, wie sie in den vorigen Abschnitten dargelegt wurde, nur den doppelten Zweck haben: erstens die Waldwirtschaft in ihren einfachsten Grundformen zur Erforschung

und Erkenntnis ihrer Gesetze darzustellen, zweitens einen, wenn auch nie ganz erreichbaren, Zielpunkt der wirklichen Wirtschaft zu geben.

Die zahlreichen, möglichen Abnormitäten des wirklichen Waldes lassen sich auf folgende Fälle reduzieren:

1. Vom Standpunkte der Materialertragsbestimmung allein können abnorm sein:

a) der Zuwachs,
b) das Altersklassenverhältnis,
c) der Vorrat.

Entweder sind nun a, b und c abnorm (wohl der gewöhnliche Fall), oder es ist eine der drei Bedingungen erfüllt, die anderen zwei sind es nicht, oder endlich, es sind zwei Bedingungen erfüllt, die dritte ist es nicht. Letzteren Falles ist zu beachten, daß die Normalität von a und b die von c von selbst zur Folge hat.

2. Vom finanziellen oder wirtschaftlichen Standpunkt aus erscheint als weitere Möglichkeit der Abnormität die, daß eine größere oder geringere Anzahl von Beständen Kapitale bildet, welche sich niedriger verzinsen, als der angenommene Wirtschaftszinsfuß fordert.

§ 47.

Ausgleichung der Abnormitäten.

Die Aufgabe der Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung besteht nach § 4 darin, den gesamten Wirtschaftsbetrieb in einem Walde zeitlich und räumlich so zu ordnen daß der Zweck der Wirtschaft, also in der Regel die vorteilhafteste Benutzung des zur Holzzucht bestimmten Grund und Bodens, möglichst erreicht werde. Zur Lösung dieser Aufgabe wird man darnach streben müssen, den wirklichen, abnormen Wald seinem Normalzustande näher zu bringen und in diesem annähernd zu erhalten. Es handelt sich also um möglichste Ausgleichung oder Beseitigung der Abnormitäten.

Sind nun auch die verschiedenen, inneren und äußeren Waldverhältnisse nicht ohne wesentlichen Einfluß auf den einzuschlagenden Weg, so lassen sich doch einige allgemeine Hauptgesichtspunkte geben, von denen man in der Regel ausgehen muß. Es ist nämlich keineswegs gleichgültig für die Wirtschaft, ob man zuerst nach der Ausgleichung dieser oder nach der jener Abnormität strebt, oder auch nach der Ausgleichung mehrerer zusammen. Das Wichtigere muß dem weniger Wichtigen vorangehen.

Die Möglichkeit der bleibenden Nutzung ist einzig und allein durch den Zuwachs bedingt. Der Zuwachs der Vergangenheit lieferte den Vorrat, der der Zukunft ersetzt fortdauernd den genutzten Teil des Vorrates und ergänzt diesen Teil selbst zum Hiebssatze. Der Zuwachs ist der Faktor, welcher den Vorrat erst zu einem tätigen Wirtschaftskapitale macht.

Die Pflege und Verbesserung des Zuwachses muß also nächstliegende, wichtigste Aufgabe der Forsteinrichtung sein. Sie tritt hier dem Waldbau, d. h. der Bestandsgründung und Bestandspflege ergänzend zur Seite, indem sie erstens für den Abtrieb zuwachsarmer Bestände, zweitens für die Herstellung einer geordneten Hiebsfolge sorgt. Unter letzterer ist die Normalität des Altersklassenverhältnisses in Bezug auf die Verteilung der Klassen zu verstehen. Nur sie vermag der Wirtschaft jene Beweglichkeit zu verschaffen, welche der Zukunft einen Abtrieb der Bestände weit unter oder über ihrem wirtschaftlichen Haubarkeitsalter möglichst erspart.

Richtet die Forsteinrichtung zugleich ihr Augenmerk auf die Herstellung der normalen Größe der Altersklassen, so muß sich der Normalvorrat ganz von selbst entwickeln, so weit er überhaupt erreichbar ist. Diesem direkt als erstem Zielpunkte zuzustreben, ist daher kein richtiger Weg. Der Normalvorrat ist ein sehr schätzbares Rechnungshilfsmittel, um das Waldvermögen im Sinne der Materialertragsbestimmung zu messen und darnach die augenblickliche Ertragsfähigkeit des Waldes summarisch zu ermitteln, jedoch kann die direkte Herstellung dieses normalen Materialvorrates niemals Zweck der Wirtschaft sein. Ganz anders verhält es sich mit dem Zuwachse.

Die meisten Forsteinrichtungs- oder Ertragsbestimmungs-Methoden fassen nun den Wald oder auch eine Betriebsklasse als ein untrennbares Ganzes auf und begründen auf diese Anschauung ihr Verfahren in mehr oder weniger scharf ausgeprägter Weise. Hauptsächlich ist hierzu der Irrtum Ursache, den strengsten, jährlichen Nachhaltsbetrieb für eine innere Notwendigkeit der Waldwirtschaft zu halten, die ihr gleichsam angeboren sei. Das ist aber tatsächlich nicht der Fall.

Wie die ausführlichen Entwicklungen und Beispiele der vorigen Kapitel nachweisen, ist übrigens selbst der normal gedachte, strengste Nachhaltswald nichts anderes, als eine nach gewissen Gesetzen erfolgte Vereinigung einer Anzahl verschieden alter Einzelbestände zu einem Wirtschaftsganzen. Jeder einzelne Bestand steht für sich be-

trachtet im aussetzenden Betriebe. Der Haubarkeitsertrag jedes Bestandes ist alle u Jahre fällig, der des u — 1 jährigen das erste Mal nach einem Jahre, der des u — 2 jährigen nach zwei Jahren, der des u — u oder 0 jährigen nach u Jahren. Jeder Bestand hat eine andere Begründungszeit. Ist die Altersstufenreihe vollständig, so entsteht aus der Vereinigung von u Beständen der Nachhaltswald des strengsten jährlichen Betriebes im u jährigen Umtriebe. Eine innere, wirtschaftliche Verbindung zwischen den einzelnen Gliedern besteht insofern, als durch die Vereinigung vieler Bestände die Verwaltungskosten des einzelnen billiger werden, als jedes Glied der Reihe zu einer anderen Zeit, wie das andere, angebaut und genutzt wird, als endlich durch das Nebeneinander der einzelnen Bestände der Hieb des einen durch Rücksichten auf Gefahren des anderen beeinflußt wird.

Diese Anschauung begründet einen anderen Weg für die Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung. Man zerlegt den Wald in seine einzelnen Glieder, Bestände oder Bestandsgruppen, betrachtet jedes Glied für sich und sucht dessen Normalzustand für den aussetzenden Betrieb herzustellen. Beeinflußt wird dieses Streben durch die Rücksicht auf das Ganze, indem man dabei die Gestaltung des Altersklassenverhältnisses ins Auge faßt. „Das Ganze muß gesund sein, wenn alle seine Teile gesund sind" (Preßler). Da es nun leichter ist, die Gesundheit der einzelnen Teile allmählich herzustellen, anstatt sofort auf die des Ganzen direkt hinzuarbeiten, so ist jedenfalls dieser Weg der zweckmäßigere, der praktischere, er führt uns zur sogenannten Bestandswirtschaft bez. Bestandskomplexwirtschaft.

Soll namentlich den begründeten Anforderungen der Finanzwirtschaft im Walde so weit Rechnung getragen werden, als dies überhaupt möglich ist, so bleibt nur dieser eine Weg übrig.

Nebenbei ist auf kurze und einfache Weise der Wald oder die einzelne Betriebsklasse als Ganzes aufzufassen, um der Nachhaltigkeit oder auch der Regelmäßigkeit des Hiebssatzes insoweit Rechnung tragen zu können, als es die örtlichen Verhältnisse fordern. Der durch diese oder jene Methode aus dem Ganzen ermittelte, allgemeine, jährliche oder periodische Hiebssatz ist eine Größe, welche uns sagt, wie viel unter gewissen Verhältnissen und Voraussetzungen geschlagen werden könne, durchaus nicht, wie viel geschlagen werden müsse. Er dient nur dazu, den auf dem Wege der Bestandswirtschaft bez. Bestandskomplexwirtschaft gefundenen Hiebssatz zu regulieren, je nach

Umständen in mehr oder weniger enge Grenzen zu bannen. Je freier der Markt, desto weiter können diese Grenzen sein, und desto leichter lassen sich die Anforderungen selbst einer feinen finanziellen Wirtschaft befriedigen.

Ältere Methoden der Ertragsbestimmung modifizierten den aus dem Ganzen entwickelten Hiebssatz durch die Rücksichten auf den einzelnen Bestand. Wir wollen das Umgekehrte, nämlich Modifikation der Bestandswirtschaft bez. Bestandskomplexwirtschaft und des aus ihr folgenden Hiebssatzes durch Rücksichten auf das Ganze.

Einige der neueren Methoden, so z. B. auch die im Königreiche Sachsen übliche „Forsteinrichtung", haben diesen Weg der Bestandswirtschaft bez. Bestandskomplexwirtschaft schon vor längerer Zeit angebahnt, indem sie sich vom Ideale des strengsten, jährlichen Nachhaltsbetriebes emanzipierten.

Die Entwicklung einer solchen Methode ist Aufgabe des folgenden, zweiten Hauptteiles des Lehrbuches.

II. Buch.

Anwendungen.

A. Vorarbeiten.

§ 48.

Zweck und Einteilung der Vorarbeiten.

Die zur Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung nötigen Vorarbeiten haben den Zweck, den wirklichen Zustand des Waldes in allen Beziehungen zu ermitteln und übersichtlich darzustellen.

Sie zerfallen in folgende Abschnitte:

I. Forstvermessung.
II. Forstabschätzung.
III. Ermittelung der allgemeinen und äußeren Forst-Verhältnisse.
IV. Kartierung und Anfertigung der Schriften.

Anmerkung 1. Die praktische Ausführung der hier genannten Arbeiten wird zum Teil mit der Waldeinteilung (Einrichtung im engeren Sinne) selbst Hand in Hand gehen, durch diese wesentlich unterstützt werden. So z. B. gewährt die Benutzung der Schneisen bei der geometrischen Aufnahme bedeutende Erleichterungen. Da indessen die Waldeinteilung etwas für sich Bestehendes ist, so erscheint eine Trennung der diese betreffenden Arbeiten von den Vorarbeiten hier jedenfalls gerechtfertigt.

Anmerkung 2. Sowohl Forstvermessungs- als Abschätzungsarbeiten sollen und können hier nur andeutungsweise Erwähnung finden. Eine Belehrung darüber zu geben, wie diese Arbeiten auszuführen sind, ist Aufgabe der Vermessungskunde und der zur Forstmathematik gehörigen Holzmeßkunde.

I. Abschnitt.

Forstvermessung.[1])

(Geometrische Vorarbeiten.)

§ 49.

Aufgabe der Forstvermessung.

Aufgabe der Forstvermessung ist es, die Größe der Waldfläche überhaupt, sowie die der einzelnen, einer Sonderung bedürfenden Teile derselben zu bestimmen und die geometrischen Unterlagen zu den Karten und Schriften zu liefern.

Als Gegenstände der Forstvermessung sind zu nennen:

1) Die äußeren Grenzen des Waldeigentums;
2) innere Servitutgrenzen;
3) die Grenzen der Wirtschaftseinheiten (Reviere);
4) das Terrain (Aufnahme der Höhenkurven);
5) Trennung bleibender Standortsverschiedenheiten nach Terrain, Lage und Bodenbeschaffenheit;
6) Trennung des Holzbodens von dem Nichtholzboden;
7) die Grenzen der Betriebsklassen;
8) das Schneisennetz;
9) Trennung der Holzbestände nach Holzart, Alter und Bonität;
10) alle bleibenden Wege, Eisenbahnen, Bäche, Flüsse, Teiche, Gräben, Felsen und dergleichen, sowie Bauwerke und überhaupt alle besonders als Orientierungspunkte wichtigen, einzelnen Gegenstände, z. B. Signalpunkte 2c.;
11) Die sogenannte „Überarbeitung", das heißt Aufnahme der wichtigsten Gegenstände der angrenzenden Grundstücke. — (Wege, Bäche, Gebäude, Besitzgrenzen, Trennung zwischen Wald und Feld usw.)

§ 50.

Die Forstvermessung vorbereitende Arbeiten.

1) Möglichst vollständige Regelung der Eigentumsgrenzen des Waldes ist die wichtigste der hier in Frage kommenden Vorbereitungsarbeiten.[2]) — Wo dies nicht ganz erreichbar ist, muß die Grenze als fragliche oder streitige aufgenommen und auf der Karte besonders bezeichnet werden.

---

[1]) Litteratur zu diesem Abschnitte zu vergl. S. 18, Nummer 220—229.

[2]) S. Neumeister (216), S. 11.

In Sachsen ist es üblich, solche „streitige Grenzen" durch punktierte Linien auf der Karte kenntlich zu machen.

2) Regelung aller inneren Servitutgrenzen.

3) Alle jene zur eigentlichen Forsteinrichtung gehörigen Arbeiten, welche Flächentrennungen nötig machen, sind vor oder unter Umständen auch gleichzeitig mit der Vermessung zu bewirken. Dahin gehört die Bildung der Wirtschaftseinheiten (Reviere), der Betriebsklassen 2c.

4) Wesentliche Erleichterung wird den Vermessungsarbeiten, wenn das ganze Schneisennetz vorher durchgehauen werden kann. Es ist dies möglich bei regelmäßig rechtwinkeliger Einteilung und bei unregelmäßiger dann, wenn alte, dazu brauchbare Karten vorhanden sind. Auf alle Fälle hat jedoch das Durchstecken der Schneisen noch vor der sogenannten Detail-Vermessung zu erfolgen.

5) Bezüglich der Bestandstrennungen dienen als die Forstvermessung vorbereitende Arbeiten jene Schätzungsarbeiten, welche die Trennung der Bestände bedingen. Bis zu welcher Größe herab Bestände ausgeschieden werden sollen, läßt sich im allgemeinen durchaus nicht bestimmen, es hängt dies ab von der größeren oder geringeren Feinheit der Einrichtungsarbeiten überhaupt. Unter eine Fläche von 0,1 *ha* wird man wenigstens in größeren Waldungen selten herabgehen, wenn nicht ganz scharf ausgesprochene, namentlich bleibende Standortsunterschiede oder Bestandsformen vorhanden sind, welche besondere Wirtschaftsmaßregeln erheischen. Auch die Betriebsart nimmt hierauf Einfluß; so wird beispielsweise der Kahlschlagbetrieb bezüglich des Alters eine feinere Bestandsausscheidung fordern und ermöglichen, als der Plenterschlagbetrieb, namentlich als ein solcher mit längerem Verjüngungszeitraum.[1])

§ 51.

Vermessung und Aufnahme selbst.

Alle Hauptlinien, also die Polygonseiten, die Eigentums- und Reviergrenzen und die Schneisen sind möglichst genau mittels Meßlatten oder Stahlbändern, und zwar doppelt zu messen. Letzteres ist nötig, um jedem größeren Fehler auszuweichen, und um aus zwei Resultaten den Durchschnitt nehmen zu können, wodurch die unver-

[1]) So gibt Pilz in seiner Abhandlung „Zur Diskussion über die Altersklassen-Zerreißung" (Forstliche Blätter, 1882) als Minimalgröße eines Bestandes 1 *ha* an, allerdings für den Plenterschlagbetrieb in Tannen und Buchen.

meidlichen Fehler sehr vermindert werden. Bei schwierigem Terrain, z. B. im Hochgebirge, wird die Messung der Seiten zweckmäßiger Weise unter Anwendung optischer Hilfsmittel, Distanzmesser, ausgeführt.

Die Aufnahme selbst hat mit dem Theodolit zu erfolgen.[1])

Zur Aufnahme des Details, namentlich der Bestandsgrenzen, kann man Meßtisch oder Bussole anwenden.

Die königl. sächs. Forstvermessung arbeitete bisher meist mit dem Meßtische, selten mit der Gradbussole. Es verdient dies um so weniger Empfehlung, als die Theodolit-Aufnahme mit nur unerheblichem Mehraufwande herzustellen ist, dabei aber nicht bloß den großen Vorzug der größeren Genauigkeit, sondern auch noch den hat, für alle Zeit unveränderliche Unterlagen zur Zeichnung neuer Karten zu gewähren, worauf großes Gewicht zu legen ist. Die Theodolit-Aufnahme ist ferner weniger abhängig von der mechanischen Geschicklichkeit des Arbeiters, als die Aufnahme mit Hilfe des Meßtisches.

§ 52.

Flächenberechnung.

Die Ermittelung der Größe der Wirtschaftseinheiten und der Hauptabteilungen erfolgt am besten nur durch Koordinatenberechnung.

Das Detail wird zweckmäßig mittels eines Planimeters berechnet.[2])

In Sachsen wird die Flächenberechnung auch für das Ganze mit Hilfe eines Quadratnetzes ausgeführt. Die Spezialkarten sind zu diesem Zwecke in 1 *ha* haltende Quadrate, die entsprechenden, kleinen Glas- oder Horntäfelchen in 1 *a* haltende Quadrate eingeteilt.

§ 53.

Benutzung älterer Aufnahmen.

Ob und in wie weit bereits vorhandene, ältere Vermessungswerke zur Einrichtung eines Waldes benutzt werden können oder nicht, hängt einerseits ab von deren Zuverlässigkeit, andererseits von dem größeren oder geringeren Grade der Genauigkeit, welcher von den neuen Arbeiten zu verlangen ist.

Wo eine auf Triangulation gestützte Katastervermessung zu Gebote steht, muß oder wenigstens sollte diese stets als Basis dienen, da man hierdurch nicht bloß Zeit und Kosten spart, sondern auch den möglichsten Grad der Genauigkeit erreicht. Der Forstvermessung fällt dann nur die Aufgabe zu, in das großenteils gegebene Netz von Haupt- und Umfangslinien das Detail hineinzuarbeiten.

---

[1]) S. Neumeister (216), S. 11 u. 12.

[2]) S. Neumeister (216), S. 41 u. 42.

Der Benutzung älterer Karten muß jedenfalls eine Prüfung derselben vorausgehen, welche durch Messung einiger Hauptlinien und Winkel bewirkt wird. Erweisen sich solche Karten als unzuverlässig und fehlerhaft, so wird einer Berichtigung derselben gewöhnlich eine neue Aufnahme vorzuziehen sein, die in solchem Fall oft nicht mehr Kosten und Mühe verursacht, als zahlreiche Berichtigungen. Bezüglich der letzteren ist immer zu bedenken, daß nicht bloß jene Arbeiten in Betracht kommen, die sofort erledigt werden müssen, sondern daß man während der ganzen Zeit, für die das Vermessungswerk Geltung behalten soll, bei Besorgung der laufenden Nachtragsmessungen mit mehr oder weniger störenden Differenzen zu kämpfen hat.

Wo überhaupt bereits eine feinere Wirtschaft am Platze ist, dürfte sich daher die Benutzung älterer, ungenauer Karten in der Regel nicht empfehlen. Ausnahmen können durch äußere Verhältnisse bedingt werden, die eine genauere Einrichtung nicht gestatten, aber wenigstens eine oberflächliche derartige Arbeit fordern, so weit diese überhaupt ohne die großen Kosten einer neuen Aufnahme möglich ist.

II. Abschnitt.

Forstabschätzung.

(Taxatorische Vorarbeiten.)

§ 54.

Aufgabe der Forstabschätzung.

Aufgabe der Forstabschätzung ist die Untersuchung aller inneren Waldverhältnisse, welche auf den gegenwärtigen Ertrag des Waldes Einfluß nehmen, oder auch für die Berechnung des künftigen Ertrages von Wichtigkeit sind.

Sie hat es daher zu tun mit der Ermittelung:

1) der Standortsverhältnisse;

2) der Bestandsverhältnisse;

3) der bisherigen Forsterträge und Kosten.

Die Forstabschätzung muß der Detailaufnahme insoweit vorausgehen, als sie Flächentrennungen bedingt. Andererseits muß sie wiederum mit der Einteilung und Vermessung Hand in Hand gehen, weil eine übersichtliche Zusammenstellung der Abschätzungsresultate nur nach erfolgter Bezeichnung aller Abteilungen und Unterabteilungen möglich ist, und weil sie selbst die Flächengröße braucht.

1. Ermittelung der Standortsverhältnisse.

§ 55.

Zweck.

Von dem Standorte hängen die wesentlichsten Momente der Waldwirtschaft ab: die Wahl der Holzart, die der Betriebsart und zum Teil auch die Wahl der Umtriebszeit. Die Wichtigkeit der Erforschung der Standortsfaktoren ist daher in die Augen springend. Die Standortsbonitierung verfolgt deshalb einen doppelten Zweck, indem sie Unterlagen liefert:

a) für die richtige Wahl der Holz- und Betriebsart, sowie der Umtriebszeit,

b) für die Berechnung der normalen Ertragsfähigkeit jeder Betriebsklasse.

Letztere gibt uns dann die Möglichkeit, die für die Massenertragsbestimmung des strengsten Nachhaltsbetriebes nötigen Faktoren, nämlich den normalen Zuwachs und normalen Vorrat zu ermitteln.

§ 56.

Standortsbeschreibung.

Die Standortsgüte hängt ab vom Klima, von der Lage (Terrain), vom Boden.

Diese Standortsfaktoren vermögen zwar nicht ein in Zahlen ausdrückbares, bestimmtes Maß abzugeben, sind indessen sowohl in der allgemeinen Beschreibung des ganzen Waldes, als auch bei der Charakteristik einzelner Waldteile zu erwähnen.[1])

A. Das Klima.

Je nach der klimatischen Beschaffenheit eines Landes können für das örtliche Klima verschiedene Skalen entworfen werden. Es hat

---

[1]) Cotta (**24**, 6. Aufl., §§ 358, 359, 360).

Bezüglich der Lage und des Bodens folgen wir in der Hauptsache der „Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen", welche der Verein der deutschen forstlichen Versuchsanstalten in der Versammlung im Mai 1874 zu Eisenach vereinbarte. Einige Kürzungen und Änderungen (namentlich beim Boden) hielten wir jedoch für zeitgemäß. Zu vergl.: Jahrbuch der Preußischen Forst- und Jagdgesetzgebung und Verwaltung. Herausgegeben von Danckelmann. Berlin, 1875, 7. Band, S. 152 u. f. — Ganghofer (**146**, I. S. 3 u. f.).

Des Klimas ist in dieser Anweisung nicht besonders gedacht; es würde nach derselben bei der „örtlichen Lage" in Erwägung zu ziehen sein.

sehr viel für sich, den Maßstab für die einzelnen Stufen in der Lebensfähigkeit bestimmter Kulturgewächse zu suchen, weil im Pflanzenleben alle klimatischen Einflüsse zum Ausdrucke gelangen.

Für Sachsen und ähnlich gelegene Länder kann man folgende Skala anwenden:

Sehr mild, wo der Wein noch gut gedeiht.

Mild, wo alle deutschen Feld- und Gartenfrüchte erzogen werden können.

Gemäßigt, wo alle deutschen Holzarten noch gut gedeihen.

Rauh, wo der Obstbau nicht mehr möglich ist.

Sehr rauh, wo höchstens nur noch Kartoffeln und Hafer erbaut werden können, und wo der Holzsamen nur selten zur vollkommenen Entwicklung gelangt.

Wo meteorologische Stationen vorhanden sind, verdienen die Beobachtungs-Resultate derselben Beachtung.

B. Die Lage.

Es kommt in Betracht die allgemeine (geographische) und die besondere (örtliche) Lage.

I. Die allgemeine Lage ist näher zu bestimmen:

a) Durch die Angabe der geographischen Breite und Länge.

b) Durch die in Metern ausgedrückte Angabe der absoluten Erhebung über Normal-Null (N. N.).

c) Daneben ist anzugeben, ob das Revier angehört

α) der Tiefebene, insbesondere

1) dem Küstenlande, bis etwa 30 bis 40 *km* Entfernung vom Meere,

2) größeren Flußniederungen,

3) sonstigem Tieflande;

β) der Hochebene;

γ) dem Hügellande;

δ) dem Mittelgebirge, einschließlich der alpinen Vorberge;

ε) dem alpinen Hochgebirge.

II. Die besondere (örtliche) Lage ist bedingt:

a) Von der nachbarlichen Umgebung,

insbesondere ob ein Wald oder größere Teile desselben überragend bez. frei, ungeschützt oder durch ihre Umgebung geschützt liegen (z. B. durch Berge gegen Nordwinde), ob dieselben geschlossenen Dunst- und feuchten Nebellagen angehören, aushagernden Winden, dem Froste, Duft- und Schneeanhang erfahrungsmäßig ausgesetzt sind.

b) Von der Bodenausformung,
welche sich vorzugsweise ausspricht in:

α) der Exposition oder Richtung eines Hanges nach der Himmelsgegend;

β) der Bodenneigung.

Zur näheren Bezeichnung derselben dienen die Ausdrücke:

eben oder fast eben	bei einer Bodenneigung	unter 5°,
sanft geneigt	„ „ „	von 5—10°,
lehn (mäßig steil)	„ „ „	„ 11—20°,
steil	„ „ „	„ 21—30°,
schroff	„ „ „	„ 31—45°,
Felsabsturz	„ „ „	über 45°.

Andere Bodenausformungen sind durch geeignete Ausdrücke, wie wellig, hügelig, Kuppe, Tieflage ꝛc. zu bezeichnen.

C. Der Boden.[1])

Der Boden ist nach dem Grundgesteine, den Bodenbestandteilen, den physikalischen Eigenschaften und nach seinem äußeren Zustande näher zu beschreiben.

I. Grundgestein (Gebirgsart).

Bezüglich des Grundgesteines ist zunächst zu unterscheiden, ob man es mit Gebirgs- oder sogenanntem Schwemmland, oder mit anderen Worten, ob man es mit Waldboden zu tun hat, der aus älteren (festen) Gebirgsarten oder aus jüngeren (unverfestigten) Bildungen hervorgegangen ist.

1. Gebirgsland.

Überall, wo der Waldboden aus der Verwitterung einer unterliegenden festen Gebirgsart hervorgegangen, ist letztere genau anzugeben.

In engerer Beziehung auf deutsche Waldverhältnisse nördlich der Donau sind hauptsächlich zu unterscheiden:

a) die Tiefengesteine Granit, Syenit, Diorit;
b) die sauren und neutralen Ergußgesteine Quarzporphyr, Porphyrit, Trachyt, Phonolith und deren Tuffe;
c) die basischen Ergußgesteine Diabas, Melaphyr, Basalt und deren Tuffe;
d) die krystallinischen Schiefer Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit (Urtonschiefer);
e) die Tonschiefer und Grauwacken des Cambrium, Silur, Devon und Culm;

---

[1]) Die nachstehende Fassung über „Boden" stammt von Prof. Dr. Vater.

f) die Schiefertone und -Mergel bez. Tone und Mergel des Rotliegenden, Röth, Keupers, unteren und mittleren Jura (Lias und Dogger) und der unteren Kreideformation;
g) die Konglomerate des Oberkarbons und Rotliegenden;
h) die Sandsteine des Oberkarbons, Rotliegenden, der Buntsandsteinformation, des Keupers, unteren Jura (Lias), der unteren und oberen Kreideformation;
i) die Kalksteine und Dolomite des Devon, Culm, Zechsteins, Muschelkalks, oberen Jura (Malm).

Die Gebirgsarten sind kurz zu beschreiben nach dem vorwiegenden Gehalte gewisser Bestandteile, nach der Struktur, nach der Schichtung 2c.

2. Schwemmland.

Die durch diluviale Gletschertätigkeit und diluviale sowie alluviale Anschwemmungen usw. entstandenen Ablagerungen an der Oberfläche des Flachlandes, der Flußniederungen 2c. sind hauptsächlich:

1) Sandablagerungen (Sand = Körnchen mit einem Durchmesser zwischen 0,05 und 2 mm) und zwar:

a) kalkfrei, arm an Feldspat und anderen Selikaten;
b) kalkhaltig, feldspatreich (sog. Spatsand);
c) Flugsand } im Binnenlande und an der Küste;
d) Dünensand }
e) Flußsand.

Außerdem ist die mittlere Größe der Sandkörner noch durch die näheren Bezeichnungen: grobkörnig (über 0,5 *mm*), mittelkörnig (0,2 bis 0,5 *mm*) und feinkörnig (unter 0,2 *mm*) zu charakterisieren.

2) Geschiebemergel und Geschiebelehm, Ton, Flußlehm, Marschboden, Auboden im Inundationsbereiche größerer Flüsse, Löß.

3) Moorboden.

II. Bodenbestandteile.

1. Mineralische Zusammensetzung.

Neben dem Grundgestein ist der Gehalt an tonhaltigen Teilchen, Sand und Kalk und etwaigen charakteristischen Nebenbestandteilen (Eisenoxyde, Gyps 2c.) anzugeben:

z. B. Buntsandstein, sandiger Tonboden; — oder Basaltboden, tonig; — oder Quadersandstein, weißer, feinkörniger Sand 2c.

Zur Beurteilung genügen zunächst äußere Merkmale, unterstützt durch einfache Hilfsmittel, wie Schlämmung, Anwendung von Säuren zur Ermittelung des Kalkes 2c.

2. Steinbeimengung.

Der geringere oder größere Grad der Steinbeimengung ist durch *etwas* — *ziemlich* — oder *sehr steinig* auszudrücken, wofern dieselbe nicht so bedeutend auftritt, daß man es mit einem Steinboden zu tun hat. Sind die einzelnen Gesteinsstücke durch Verwitterung an Ort und Stelle losgelöst worden, so nennt man den Boden je nach der Größe der Stücke Blockboden, Schuttboden oder Grusboden, wobei Stücke, die kleiner sind, als eine Haselnuß (2 cm), als Grus gelten. Haben jedoch die Gesteinsstücke einen Transport erlitten (wodurch sie mehr oder weniger abgerundet worden sind), so heißen die Böden, deren Stücke größer sind als 2 cm, Geröll- oder Schotterböden, die anderen Kies- oder Grandböden.

Daneben können die Art, Beschaffenheit, Form und Größe der Steinbeimengung näher angedeutet werden.

3. Humusgehalt.

Der Humusgehalt wird durch die nachstehenden Angaben unter III, 1 γ charakterisiert.

III. Physikalische Bodeneigenschaften.

1. Gründigkeit.

Die Gründigkeit ist nach der *wurzelfähigen* Bodentiefe zu bemessen und mit folgenden Ausdrücken näher zu bezeichnen:

a) *sehr flach- oder seichtgründig* unter und bis zu 0,15 *m* tief,
b) *flach- oder seichtgründig* . . . . . 0,15 bis 0,3 „ „
c) *mitteltiefgründig* . . . . über 0,3 „ 0,6 „ „
d) *tiefgründig* . . . . „ 0,6 „ 1,2 „ „
e) *sehr tiefgründig* . . . . „ 1,2 „ „

Dabei sind ferner anzugeben:

α) die Höhe der noch unzersetzten, oder doch nicht bis zur vollkommenen Humusbildung vorgeschrittenen oberste Bodendecke;

β) Die Höhe der eventuell vorhandenen Rohhumusdecke;

γ) die Mächtigkeit der obersten, vom Humus gefärbten Schicht des Mineralbodens (Dammerdeschicht);

δ) Die Mächtigkeit der darunter folgenden Verwitterungsschicht des Mineralbodens (meist durch gelblich-braune Farbe ausgezeichnet);

ε) die Tiefe, bis zu welcher die Baumwurzeln vordringen;

ζ) besondere Beschaffenheit des Untergrundes, welche einen unzweifelhaften Einfluß auf den Holzwuchs ausübt, z. B. Lage des Grundwasserspiegels, Felsgrund, Ortstein (zwischen γ und δ), Neigungsrichtung und Neigungswinkel der Schichtung bei Schiefergesteinen ꝛc.

2. Bindigkeit.

Zur Charakteristik der Bodenbindigkeit dienen folgende Bezeichnungen:

1) fest, ein Boden, der beim Austrocknen mit tief eindringenden, netzförmigen Rissen aufspringt, völlig ausgetrocknet sich nicht in kleine Stücke zerbrechen läßt;
2) streng (schwer), ein Boden, der beim Austrocknen minder tief aufreißt, sich aber in kleine Stücke zerbrechen, wenn auch nicht zerreiben läßt;
3) mild (mürbe), ein Boden, der sich im trockenen Zustande ohne sonderlichen Widerstand krümeln und in ein erdiges Pulver zerreiben läßt;
4) locker, ein Boden, der sich im feuchten Zustande zwar noch haltbar ballen läßt, in trockenen Stücken jedoch viel Neigung zum Zerfallen zeigt;
5) lose, im trockenen Zustande völlig bindungslos;
6) flüchtig, wenn der Boden vor dem Winde weht.

3. Frische (Bodenfeuchtigkeit).

Der Grad der Bodenfeuchtigkeit ist nach Maßgabe des mittleren Feuchtigkeitszustandes während der Wachstumszeit in folgenden Abstufungen anzusprechen:

a) naß, wenn die Zwischenräume des Bodens vollständig von flüssigem Wasser erfüllt sind, so daß solches von selbst abfließt und selbst nach längerer Austrocknung noch bis zur Oberfläche staut;
b) feucht, wenn ein Boden beim Zusammenpressen das Wasser noch tropfenweise abfließen läßt;
c) frisch, wenn ein Boden dem Gefühle nach von Feuchtigkeit mäßig durchdrungen ist, ohne daß sich äußerlich sichtbare Spuren von tropfbarem Wasser beim Zusammendrücken zeigen;

d) trocken, wenn es an Feuchtigkeit mehr mangelt, und infolge dessen nach erfolgter Durchnässung von Regen die Wasserspuren schon binnen einigen Tagen sich verlieren;
e) dürr, wenn aus dem Boden jede sichtbare Spur von Feuchtigkeit nach kurzer (24 stündiger) Abtrocknung verschwindet.

4. Farbe.

Als solche sind die herrschende Farbe und der Farbenton, welcher im trockenen Zustande des Bodens hervortritt, anzugeben.

IV. Äußere Bodenzustände.

Zu unterscheiden sind folgende Zustände:

1) Offener (nackter) Boden ist frei von jeder toten oder lebenden Bodendecke; er erscheint je nach Umständen flüchtig, mild, verkrustet, aufgerissen, verhärtet, ausgehagert, auch durch vorangegangene landwirtschaftliche Bearbeitung aufgebrochen usw.

2) Bedeckter Boden findet sich unter geschlossenen Waldbeständen und hat die dem natürlichen Laub- und Nadelabfall entstammende Bodendecke, welche sich entweder im normalen Zersetzungsprozesse befindet oder in Rohhumus übergegangen ist. (Vergl. III. 1. α und β.)

3) Benarbter (begrünter) Boden ist mit einer, letzteren nicht vollständig verschließenden, leichten, dünnen Begrünung, mit den ersten Anfängen einer Vegetation von Gräsern, Halbgräsern, Schlagpflanzen, Astmoosen und dergleichen versehen.

4) Verwilderter Boden zeigt eine den Boden vollständig verschließende und innerlich stark durchwurzelnde, lebende Bodenbekleidung. Je nach der Art der letzteren ist zu unterscheiden:

a) Vergrasung durch saftige, grüne, breitblätterige Gräser, Halbgräser, Hainsimsen und krautartige Blattgewächse;
b) Verangerung durch mehr trockene, schmalblätterige Schmielengräser (Windhalme, Schmielen, einige Schwingelarten, Borstengras, einige Carexarten rc.);
c) Heidelbeerüberzug;
d) Verheidung;
e) Vermoosung, welche entweder als dicke, lockere Moosdecke von den verästelten, wurzel- und saftlosen Moosgattungen (namentlich Hypnum) auftritt, oder als geschlossene, haftende Decke von den sogenannten Stammmoosen (Polytrichum), oder als geschlossene Decke von den sogenannten Sumpfmoosen (Sphagnum).

Lokaler Bodenüberzug kann in erwähnenswerter Weise noch gebildet werden durch andere Gewächse, z. B. Himbeeren, Farnkraut, Ilex, Wachholder, Hungerflechten ꝛc.

5) Die Bodenverwurzelung tritt als Folge der Bodenverwilderung auf, oder sie ist der Rückstand einer früheren Holz- oder Unkraut-Vegetation und zeigt sich am verderblichsten nach der Verangerung beim Heidelbeer- und Heideüberzug oder in Mittel- und Niederwaldbeständen mit verkrüppeltem, den Boden mehr oberflächlich und stark durchwurzelndem Unterholze.

§ 57.

Bonitätsmaße.

Alle im vorigen Paragraphen erwähnten Standortsverhältnisse bedingen eine bestimmte Standortsbonität oder Ertragsfähigkeit. Die tatsächlich vorkommenden Bonitätsverschiedenheiten sind infolge dessen erstens unendlich zahlreich, zweitens sind wir auch nicht imstande, dieselben auf Grund ihrer Ursachen in bestimmten Zahlen auszudrücken. Um praktisch brauchbare Anhaltspunkte zu gewinnen, führt man deshalb die verschiedenen Bonitäten auf eine beschränkte Anzahl Klassen zurück und mißt die Ertragsfähigkeit als Resultat so vieler, ungewisser Faktoren durch den Ertrag selbst mittels der sogenannten Holzzuwachs- oder Ertragstafeln.

Man kann hierbei ausgehen entweder von dem einem gewissen Alter entsprechenden, laufenden Zuwachs, oder vom Durchschnittszuwachs, und zwar letzteren wiederum entweder auf die verschiedenen Altersstufen oder auf den Haubarkeitsertrag beziehen. Für letzteres Verfahren macht man den Umstand geltend, daß es bei der Ertragsbestimmung hauptsächlich auf die Haubarkeitserträge ankommt. — Den Zuwachs selbst drückt man in Kubikmetern (Festmetern) aus.

Zu unterscheiden sind: normale und konkrete Bonität. Unter ersterer versteht man die einer gewissen Standortsgüte für eine gewählte Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit entsprechend höchste. Die konkrete Bonität ist jene, wie sie der Standort infolge verschiedener auf ihn einwirkender, mehr oder weniger vorübergehender, äußerer Einflüsse zeigt. Sie kann mit der normalen übereinstimmen oder nicht. Im letzteren Falle nennt man sie abnorme Bonität.

Abnorme Bonität kann der Standort z. B. infolge wirtschaftlicher Fehler (Streunutzung, Kahlabtriebe mit vernachlässigtem Anbau, Vorverjüngung auf trockenem Standorte ꝛc.) oder infolge ungünstiger Verhältnisse, unglücklicher Ereignisse (Versumpfungen, zu lichte Stellung des Bestandes durch Schnee- und Windbrüche ꝛc.) haben. Die normale Bonität wird auch ideale oder absolute genannt; letztere ist sie aber nicht, da sie von der gewählten Holz- oder Betriebsart abhängig, daher ebenso gut eine relative Bonität ist, wie die konkrete.

Für den Standort nimmt man in Sachsen fünf Güteklassen im allgemeinen an: Ausgezeichnet. — Sehr gut. — Gut. — Mittelmäßig. — Gering. — Zwischen jede dieser Güteklassen können nach Bedarf noch zwei Zwischenstufen eingeschaltet werden, so daß dann eigentlich 13 Klassen entstehen.

Wichtig und schwierig ist es, die beiden äußersten Grenzen möglichst scharf zu bestimmen. Zwischenstufen schieben sich dann leicht ein.

Zweckmäßig wird die beste Standortsklasse = 1 gesetzt, und werden die minderen Gütegrade in Zehnteln ausgedrückt. Obigen fünf Klassen würde dann folgende Abstufung entsprechen:

Ausgezeichnet	=	1	und	0,9.
Sehr gut . .	=	0,8	„	0,7.
Gut	=	0,6	„	0,5.
Mittelmäßig .	=	0,4	„	0,3.
Gering . . .	=	0,2	„	0,1.

Diese Methode hat den Vorzug, daß sie die Bestimmung der Durchschnittsbonität einer Fläche bei der Bonitierung selbst und dann die Reduktion sämtlicher Flächen auf eine Bonität erleichtert. Zu letztgenanntem Zwecke ist es freilich besser, nicht 5, sondern 10 Bonitätsklassen zu bilden, von denen die beste mit 1, die schlechteste mit 0,1 bezeichnet wird. Oder man kann auch die schlechteste Bonität mit 1 und die beste mit 10 bezeichnen (S. Neumeister (**216**), S. 25).

Anmerkung. Gibt man den einzelnen Bonitäten Zahlenbezeichnungen, wie erste, zweite, dritte usw., so empfiehlt es sich, die schlechteste Bonität als erste, die beste bei 5 Klassen als fünfte zu bezeichnen, damit der höchsten Ertragsfähigkeit auch die höchste Ziffer entspricht. In der Praxis hat diese Abstufung bisher wohl hauptsächlich deshalb keine Anwendung gefunden, weil es allerdings leichter ist, Zahlen für das Maximum der Ertragsfähigkeit eines Standortes zu gewinnen, als die unterste Grenze scharf zu bestimmen.

§ 58.

Ermittelung der Standortsgüte.

1) Je unsicherer und schwieriger die Ermittelung der einzelnen Faktoren ist, welche die Standortsgüte bedingen, um so mehr ist man darauf angewiesen, passende Ertragstafeln zur Ausführung der Arbeit zu wählen.[1])

2) Handelt es sich um einen kleineren, für sich bestehenden Wald, so sind möglichst gute lokale Ertragstafeln zu entwerfen. Für größere Waldpartien z. B. für die Staatswaldungen eines ganzen Landes oder einer Provinz, für große Waldherrschaften einzelner Privaten usw. ist es zweckmäßig, die Bonitierung nach Tafeln allgemeinerer Gültigkeit vorzunehmen, um einen gleichwertigen Maßstab zu haben.

3) Die Untersuchung einer Anzahl vorhandener, älterer und mittelalter Orte, welche in ihren Wachstumsverhältnissen keine äußeren Störungen erlitten haben, nach Masse und Zuwachs ergiebt deren Bestandsbonität (§ 77), die wir als charakteristisch für die konkrete Standortsbonität ansehen. Man erforsche ferner in solchen Beständen alle Standortsfaktoren (§ 56), um darnach die Bonität anderer Flächen, namentlich Blößen, ansprechen zu können.

Junge, der I. und unter Umständen auch der II. Altersklasse angehörende Bestände beurteilt man am besten im allgemeinen nach ihren Wuchsverhältnissen und schließt von letzteren auf die Güte des Standortes. Sehr gutes Anhalten gewährt hier namentlich die Beachtung des Höhenwuchses. Will man jedoch möglichst Irrtümer vermeiden, so müssen auch jugendliche Orte, ebenso wie Blößen, direkt

---

[1]) Da wir die Bedeutung der Faktoren der Standortsgüte nur in ihrer Gesamtwirkung, in der Größe des Produktes der fertig vor uns aufgewachsenen Holzmassen kennen, und da nach den neuesten Untersuchungen in geschlossenen Beständen gleicher Bonität der laufend jährliche Massenzuwachs proportional dem laufend jährlichen Höhenwuchs ist, so daß sich also die Massen zweier verschieden alter, aber gleichen Bonitäten angehöriger Bestände wie ihre Höhen verhalten, schlägt Baur (**95** und **96**) vor, zur Bonitierung die Scheitelhöhe (Höhe vom Stockabschnitte bis zum äußersten Gipfel) der Bäume anzuwenden.

Dieser Gedanke Baurs ist jedenfalls ein ganz richtiger, wenn es sich darum handelt, Bestände einer bestimmten Bonitätsklasse zuzuweisen. Immerhin können wir aber die besondere Beurteilung des Standortes nach seinen einzelnen Faktoren dadurch nicht ganz ersparen, sobald wir den forstlichen Tatbestand richtig ermitteln wollen. Fehlerhafte Wirtschaftsmaßregeln können z. B. auch auf gutem Standort einen schlechten Bestand mit geringem Höhenwuchse hervorrufen.

nach ihren Standortsfaktoren gefragt werden. Nicht selten wachsen junge Bestände recht freudig nur bis zu einem gewissen Alter wegen Flachgründigkeit des Bodens, oder umgekehrt, sie haben eine Periode des Kümmerns zu bestehen, bis ihre Wurzeln eine gewisse Bodenschicht erreicht, oder ihre Gipfel die Frostregion überschritten haben.

4) Zur Prüfung des Bodens sind in Zweifelsfällen bis auf den Untergrund reichende, beziehentlich bis 2 Meter tiefe Einschläge zu machen. Zu einer genauen Standortsbeschreibung sind solche Einschläge unerläßlich.

5) Nur ausnahmsweise kann die normale Standortsbonität in Rechnung kommen, sobald ihr die konkrete nicht gleich steht. In der Regel ist nur letztere zu beachten. Mögliche Verbesserungen des Standortes gehen in der Hauptsache so langsam vorwärts, das es ungerechtfertigt erscheint, dieselben schon vor dem wirklichen Erfolge bei der Bonitierung zu berücksichtigen. Diese Berücksichtigung tritt in genügender Weise ein, wenn bei jeder Hauptrevision eine neue Standortsbonitierung vorgenommen oder die frühere wenigstens nachgeprüft wird.

Ausnahmen können sicher für die allernächste Zukunft zu erwartende Entwässerungen versumpfter Orte, Einstellung der Streunutzung, Viehweide usw. bilden. Aber selbst hier ist es besser, nur die konkrete Bonität anzuwenden, so lange sie besteht, dagegen aber in der speziellen Beschreibung des Ortes darauf hinzuweisen, daß eine Verbesserung des Standortes in Aussicht genommen werden kann.

6) Da Umwandlungen vorhandener Holz- und Betriebsarten die relative Höhe jeder Standortsbonität verändern, so kann man entweder die zur Umwandlung bestimmten Waldflächen doppelt bonitieren, oder man läßt die künftig erst zu erwartende Bonität unbeachtet. Letzterer Weg ist der einfachere und gewöhnlich auch der richtigere. Nur dann können wir eine solche stets sehr unsichere Doppelbonitierung nicht gut entbehren, wenn es sich darum handelt, erst Entscheidung darüber zu treffen, ob eine Umwandlung erfolgen solle oder nicht.

7) Die Reduktion sämtlicher Flächen einer Betriebsklasse oder eines ganzen Reviers auf eine Bonität erfolgt für den Standort in derselben Weise, wie für die Bestandsbonität (§ 78).

§ 59.

Wert der Standortsbonitierung.

Die Ermittelung der Standortsgüte mag noch so genau und gewissenhaft vorgenommen werden, so kann sie doch nicht von sehr

erheblicher, namentlich nicht direkter Bedeutung für die Ertragsbestimmung selbst sein, weil sie auf zu unsicheren Füßen steht.

Der Wert einer solchen Bonitierung liegt hauptsächlich darin, daß wir sie zur Wahl der Holz- und Betriebsart, sowie bei der Bestimmung der Umtriebszeit und der Ermittelung des Grundkapitals brauchen.

Ferner können jene Ertragsbestimmungsmethoden, welche den von Blößen oder von Umwandlungsorten erst nach erfolgter Umwandlung zu erwartenden Zuwachs mit in Rechnung stellen, dies ohne Standortsbonitierung nicht tun.

Auch die Grundsteuer-Abschätzungen und Waldwertrechnungen können letztere nicht entbehren, da die Ertragsfähigkeit des Bodens von wesentlichem Einfluß auf dessen finanziellen Wert ist.

Die Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung allein werden, wenn der bisherige Betrieb beibehalten werden soll, in den meisten Fällen eine in das Detail gehende, sehr feine Standortsbonitierung nicht nötig machen, sondern größeres Gewicht auf die Bonitierung der vorhandenen Bestände legen.

2. Ermittelung der Bestandsverhältnisse.

§ 60.

Zweck und Einteilung der Aufgabe.

Die Untersuchung der Bestände nach Holz- und Betriebsart, Alter, Masse und Zuwachs ist für die Ertragsbestimmung von höchster Wichtigkeit, denn sie führt zur Kenntnis der Ertragsfähigkeit des ganzen Waldes, zur Kenntnis der Hiebsreife des einzelnen Bestandes, sowie zur richtigen Wahl der Betriebsart und jener Umtriebszeit, welche der Rechnung zu Grunde gelegt werden muß, soweit Betriebsart und Umtrieb überhaupt von den inneren Waldzuständen abhängen.

Je mehr wir uns bei den Standortsuntersuchungen in Unsicherheit befinden, desto wichtiger werden genaue Ermittelungen der Bestandsverhältnisse selbst. Im Bestande spricht sich der Standort so weit richtig aus, als ersterer nicht durch vorausgegangene Wirtschaftsfehler oder Elementarereignisse ein anderer, schlechterer geworden, als er sein sollte.

Der speziellen Bestandsbeschreibung müssen als Vorbereitungsarbeiten vorausgehen:

1) Alle jene Untersuchungen und Erhebungen, welche zur Aufstellung von Ertragstafeln nötig sind,
2) Bestimmung der Massengehalte der ortsüblichen Raummaße.

Die Bestandsbeschreibung selbst erstreckt sich auf:

1) Betriebsart,
2) Holzart,
3) Bestockungsgrad,
4) Alter,
5) Entstehung,
6) Masse,
7) Quantitätszuwachs.

Vom Standpunkte der Finanzrechnung treten noch hinzu:

8) Werts- } Zuwachs,
9) Teuerungs- } Zuwachs,
10) Vorrats- (Holz-) Kapital,
11) Grundkapital.

So wichtig und umfangreich diese zum Teil schwierigen Arbeiten sind, so können sie hier doch ziemlich kurz behandelt werden, da sie in das Gebiet der Forstmathematik, namentlich in das der Holzmeßkunde und Forstfinanzrechnung gehören. — Teilweis ist zu verweisen auf die §§ 8 bis 17 dieses Lehrbuches.

§ 61.

Wahl der Methode.

Die Wahl der zur Lösung dieser Aufgaben anzuwendenden Methoden hängt hauptsächlich ab:

a) Von der zu verlangenden Genauigkeit der Arbeiten überhaupt.

Je feiner die Wirtschaft sein soll und kann, desto größer muß der Grad dieser Genauigkeit sein. In einem Walde, welcher als Teil großer, guten Absatzes ermangelnder Waldwüsten überhaupt keine Arbeitsintensität verträgt, ist selbstverständlich ein ganz summarisches Verfahren am Platze.

b) Von den Bestandsverhältnissen selbst.

Die verschiedenen Betriebsarten werden verschiedene Anforderungen stellen (Niederwald, Mittelwald, Hochwald ꝛc.), ebenso schwierige Terrain- und komplizierte Bestandsverhältnisse andere, als z. B. ein einförmiger Kiefernwald der Sandebene.

c) Von dem *möglichen* Kosten- und Zeitaufwande.

Halten wir es im allgemeinen zwar nicht für richtig, notwendige Arbeiten der Forsteinrichtung mehr einzuschränken, als es die erforderliche Genauigkeit derselben verträgt, so treten doch nicht selten Verhältnisse ein, welche den Forstmann zwingen, binnen kurzer Zeit einen vorläufigen Betriebsplan zu entwerfen. Er wird dann ganz

anders verfahren müssen, als wenn er in Bezug auf Zeit und Mittel nicht beschränkt ist.

d) Von der Methode der Ertragsbestimmung selbst.

Wir meinen zwar, daß es nur ein richtiges Prinzip der Einrichtung und Ertragsbestimmung gibt, nämlich das der höchsten und nachhaltigen Rentabilität, allein die zahlreichen, durch besondere Verhältnisse gebotenen Modifikationen der praktischen Anwendung des Prinzipes bedingen verschiedene Methoden der Ausführung.

A. Vorbereitungsarbeiten.

§ 62.

Von den Ertragstafeln überhaupt.

Die Ertrags- (Erfahrungs-, Zuwachs-, Vergleichs-) Tafeln haben außer zur Standortsbonitierung hauptsächlich noch zu folgenden Zwecken zu dienen:

a) Bestandsbonitierung,
b) Bestimmung des wahrscheinlichen, künftigen Ertrages jüngerer Bestände,
c) Darstellung des Zuwachsganges,
d) Ermittelung des Normalvorrates,
e) Ermittelung der vorteilhaftesten Umtriebszeiten.

Sie sollen daher für alle vorkommenden Holz- und Betriebsarten und Bonitätsstufen auf die landesübliche Flächeneinheit reduzierte Angaben von Zeit zu Zeit (gewöhnlich in 10 jähriger Abstufung) über die Bestandsmasse und die sie bedingenden Faktoren, sowie über die verschiedenen Sortimente enthalten.

Je nachdem man zur Aufstellung solcher Tafeln als Untersuchungsobjekte normal erwachsene, forstmäßig behandelte Bestände verschiedener Altersstufen wählt bez. voraussetzt, oder solche Bestände, wie sie gewisse örtliche Verhältnisse unter Berücksichtigung der unvermeidlichen, hier größeren, dort geringeren Nutzungsverluste darbieten, unterscheidet man Normal- und Lokal-Ertragstafeln. Da erstere unabhängig von örtlichen Eigentümlichkeiten bleiben, haben sie eine allgemeinere Bedeutung, man kann sie deshalb auch allgemeine Ertragstafeln nennen. (Zu vergleichen § 65.)

Der Inhalt beider, wenn er ganz vollständig sein, namentlich wenn er alle Massen- und Zuwachsfaktoren angeben soll, würde ein äußerst umfangreicher werden, deshalb stellt man in der Regel die

gewonnenen Resultate in einfacheren Tafeln zusammen. Es können unterschieden werden:

Hauptertragstafeln, welche nur die Masse des prädominierenden oder Hauptbestandes nachweisen.

Vorertragstafeln, welche die Masse des Zwischenbestandes angeben.

Zuwachstafeln, welche nur Aufschluß über den Gang des Zuwachses, des laufenden sowohl, wie des durchschnittlichen und über das Zuwachsprozent gewähren.

Alle Ertragstafeln lassen zu wünschen übrig. Sind schon die Resultate, welche man aus reinen Beständen gewinnt, keine absoluten Wahrheiten, so ist es bisher ganz unmöglich gewesen, irgend brauchbare Tafeln von Mischbeständen aufzustellen, obgleich Schuberg (166) einen sehr beachtenswerten Versuch veröffentlichte, die Wachstumsverhältnisse gemischter Hochwaldbestände darzustellen. Trotzdem gibt uns weder die Theorie noch die Praxis ein Mittel an die Hand, welches für jene Zwecke, für welche wir überhaupt Ertragstafeln brauchen, diese ersetzen könnte.

Deshalb war es erklärlich, daß der Verein der forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands einen wesentlichen Teil seiner Mittel und Kräfte der Aufstellung neuer Ertragstafeln gewidmet hat. Wir verdanken diesen Bestrebungen namentlich folgende Arbeiten: Baur 96 und 98 — Kunze 121, 122 und 123 — Lorey 134 und 135 — Weise 140 — Wimmenauer 143 — Braza 161 und 162 — Schuberg 163, 164 und 166 — Speidel 173 und 174 — Schwappach 177 und 178 — Lehnpfuhl und Goebel 182.

Neben und mit jenen Ertragstafeln, welche nur die Holzmasse und ihre Faktoren berücksichtigen, wären von praktischem Werte finanzielle Tafeln, die Aufschluß nicht bloß über den Quantitäts-, sondern auch über den Wertszuwachs geben müßten. Sie würden einen Anhaltspunkt über die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters und Umtriebes gewähren, selbstverständlich aber nur ganz lokaler Natur sein. In dieser Richtung müßte man den Schwerpunkt auf eine übersichtliche Darstellung der Sortimente legen, welche doch weniger veränderlich sind, als der Preis.

§ 63.

Inhalt der Ertragstafeln.

1) Altersabstufung. Ist es für manche wissenschaftliche Untersuchungen nicht ohne Wert, Tafeln zu besitzen, welche jährliche Angaben enthalten, so genügt doch für die Praxis eine 10jährige Abstufung, wie sie gewöhnlich gegeben wird.

2) Bonitätsklassen. Wie für die Standorts- ist es auch für die Bestandsbonitäten nicht gut, zu viele Klassen zu wählen, man begnügt sich der leichteren Übersicht wegen gewöhnlich mit fünf.

Mit der Bezifferung der Bonitätsstufen ist es ähnlich ergangen, wie mit der der Altersklassen. Anstatt von unten nach oben, hat man gewöhnlich von oben nach unten numeriert, d. h. die beste Bonität mit 1, die schlechteste bei 5 Bonitäten mit 5 bezeichnet. Allerdings ist dies nur eine Formfrage, allein es handelt sich darum, nicht welche Form die üblichere, sondern welche die richtigere ist. Wir stimmen in dieser Beziehung Preßler (a. a. O. **86**, 1869, S. 149) bei, welcher meint, der niedrigsten Bonität müsse auch die niedrigste Ziffer entsprechen, obgleich es, wie schon S. 189 erwähnt, schwieriger ist, die untere Grenze scharf zu bemessen, als die obere.

Entweder kann man nun für sämtliche Bonitätsklassen alle Angaben der Ertragstafel getrennt anführen, oder was namentlich bei Hauptertragstafeln leicht möglich, und diese auf sehr kleinen Raum beschränkt, nur für eine Bonitätsstufe, die anderen jedoch als Vielfaches derselben betrachten.[1]) Mit diesem Verfahren können wir uns dann, wenn es sich um möglichst genaue Lokaltafeln handelt, nicht ganz einverstanden erklären, weil es streng genommen nur anwendbar wäre, wenn der Zuwachs in allen Bonitätsstufen parallel liefe, was bekanntlich, namentlich in jüngeren Beständen, nicht der Fall ist. Dagegen läßt sich nicht verkennen, daß solche Tafeln für manche Zwecke der Ertragsberechnung, z. B. für Flächen- oder Bestands-Reduktionen sehr große Vorteile bieten.

3) Die Holzmasse.

I. Hauptbestand. Die Masse des herrschenden oder Hauptbestandes muß bei allen Ertragstafeln die Hauptrubrik bilden, weil wir bezüglich desselben auf den sichersten Füßen stehen, und weil sich die Ertragsbestimmung vorzugsweise auf den Hauptbestand stützt.

II. Zwischenbestand. Der die Vorerträge liefernde Zwischenbestand ist in getrennter Rubrik zu behandeln. Dies nicht bloß wegen der Unsicherheit seiner Ermittelung, sondern namentlich auch deshalb, weil die Vorerträge bei den Untersuchungen über das vorteilhafteste

---

[1]) Derartige Tafeln haben u. a. schon Cotta und König aufgestellt. Diese wurden auch mitgeteilt von Preßler a. a. O. **86**, 1869, Tafel 26a und 26b; **86**, 1874, Tafel 28.

Haubarkeitsalter anderen Rechnungsoperationen unterliegen, als der Hauptertrag.

III. Maße. Haupt- und Vorerträge sind am besten in einem Maße zu geben, welches mit Ausnahme des Stockholzes alle Sortimente enthält. Es empfiehlt sich dazu das „Festmeter".

IV. Sortimente. Eine spezialisierte Angabe aller einzelnen Sortimente kann nur Aufgabe feiner Lokaltafeln sein. Dagegen ist es sehr wünschenswert, Derbholz und Reisig getrennt zu halten.[1])

Stock- oder richtiger Wurzelholz kann im annähernden Prozentsatze nebenher erwähnt werden.

Gewisse örtliche Verhältnisse können für die Tafeln verschiedene Modifikationen wünschenswert machen. So dürfte in Gegenden, wo nur das Derbholz absetzbar ist, auch nur dieses in die Tafel aufzunehmen sein, das Reisig als störender Faktor entweder ganz außer Rechnung bleiben oder ähnlich, wie bei feinerer Wirtschaft das Wurzelholz, nur nebenbei erwähnt werden.

Für sehr feine Wirtschaften verdient dagegen auch der Nutzholzausfall Beachtung.

Alle solche das Detail treffenden Angaben werden zweckmäßiger nicht der eigentlichen Tafel selbst zugefügt, sondern in spezielle, diesem Zwecke besonders gewidmete Tafeln verwiesen.

4) Massenzuwachs. Nicht weil wir demselben eine untergeordnete Bedeutung zusprechen möchten, nennen wir den Massen- oder Quantitätszuwachs erst an vierter Stelle, sondern weil er sich aus den bisher erwähnten Angaben der Tafel in jeder Art ableiten läßt, sowohl der laufende, als auch der Durchschnittszuwachs, sowie das Quantitätszuwachsprozent, und zwar für Haupt-, Vor- und Gesamtertrag. Bei der hohen Bedeutung des Prozentes für die Wirtschaft, wenn auch nicht für die eigentliche Materialertragsbestimmung im älteren Sinne, halten wir es für sehr zweckmäßig, wenigstens dieses in getrennter Spalte für den Haupt- und für den Gesamt-Ertrag anzugeben. — Tafeln, welche nur den jährlichen Durchschnittsertrag (Durch-

---

[1]) Zu vergl. die oben zitierten Tafeln. — Diese Trennung in Derbholz und Reisig konnte erst von jener Zeit an allgemeinere Bedeutung gewinnen, als man die Grenze zwischen beiden Sortimenten auf Grund des Beschlusses der deutschen forstlichen Versuchsanstalten für einen sehr großen Teil der deutschen Forsten gleichmäßig (auf 7 *cm* Durchmesser) festgesetzt hatte.

schnittszuwachs) der verschiedenen Standortsklassen für die Flächeneinheit entweder an Haupt-, oder an Haupt- und Vorerträgen unter Voraussetzung gewisser Haubarkeitsgrenzen und gewisser Behandlungsweise angeben, nennt man Durchschnittsertragstafeln.[1])

5) Normalvorrat und Nutzungsprozent. Nur weil mehrere mit Recht als gute anerkannte Ertragstafeln diese Angaben von Zahlen enthalten[2]), welche sich leicht aus den übrigen ableiten lassen, erwähnen wir dieselben. Je weniger wirtschaftliches Gewicht sie indessen haben, desto mehr halten wir sie für eine nicht gerade notwendige Beigabe.

6) Faktoren der Massenermittelung. Die Anforderung, den Tafeln sämtliche Faktoren in besonderen Rubriken einzuverleiben, also: Stammzahl, Stammkreisfläche, Abstandszahl, mittlere Stärke, Scheitel- und Richthöhe und Formzahl der Stämme usw., kann nur dann gerechtfertigt erscheinen, wenn es sich um Tafeln handelt, welche zu rein wissenschaftlichen Zwecken entworfen werden, um die Lösung gewisser forstmathematischer Aufgaben zu fördern. — Werden diese Faktoren bei der Ermittelung des Vorrates der einzelnen Bestände gewonnen, dann sind sie in besondere Manuale oder Tafeln zu verweisen. Nur die Angabe der Scheitelhöhe sollte nicht fehlen, weil sie die Bestandsbonität bestimmen hilft. Man hüte sich vor zu vielen Rubriken, sie stören die Übersichtlichkeit. — Die Angabe der Stammzahl hat übrigens wenigstens in jugendlichen Beständen nur dann einen Wert, wenn diese nach der Art ihrer Begründung getrennt gehalten werden; denn natürlich verjüngte Orte, Saat- und Pflanz-Bestände müssen auch unter sonst gleichen Verhältnissen ganz verschiedene Stammzahlen haben.

7) Wertszuwachs. Für die Finanzwirtschaft hat dieser selbstverständlich große Wichtigkeit. Um jedoch die Übersichtlichkeit der eigentlichen Ertragstafeln nicht zu stören, sind betreffende Angaben darüber besonders zusammenzustellen, welche als notwendige Ergänzung der Tafeln dienen. Zu diesem Zwecke wird es nötig, die Massenerträge in ihre einzelnen Sortimente zu zerfällen, damit der erntekostenfreie Preis im Durchschnitt aller Sortimente (die Qualitätsziffer

---

[1]) z. B. König **30**, 5. Aufl., Tafel VI — Burckhardt **73**, 3. Aufl. Tafel IX — Grebe **84**, 1. Aufl., S. 83; 2. Aufl., S. 104 — Preßler **86**, 1869, Tafel 25_{18}, 26_{3}, 27; **86**, 1874, Tafel 28; **89**, 4. Aufl. v. Neumeister, S. 52, C.

[2]) z. B. Burckhardt **73** und Feistmantel **79**.

§ 13) für alle Altersstufen ermittelt werden kann. Es hat dies sowohl für die Haupt-, als für die Vorerträge zu geschehen.

Wir verkennen durchaus nicht, daß der Anforderung, finanzielle Ertragstafeln zu entwerfen, sehr schwer nachzukommen ist, da man es neben der Unsicherheit der Materialerträge noch mit den Preisschwankungen zu tun hat. Allein selbst Unvollkommenes ist immer besser, wie das absolute Nichts. Freilich ist es leichter, nur für die

Ertragstafel für Fichte, 3. Güteklasse, von Kunze.

Alter	Derbholz und Reisig			Derbholz			Mittelhöhe	Durchschnittlicher	Laufender	Alter
	Masse	Durchschnitts-	Laufender	Masse	Durchschnitts-	Laufender		Höhenzuwachs		
		Zuwachs			Zuwachs					
Jahre	Festmeter			Festmeter			Meter			Jahre
5	22	4,4	4,4	0	0,0	0,0	0,9	0,18	0,18	5
10	44	4,4	4,4	0	0,0	0,0	1,8	0,18	0,18	10
15	68	4,5	4,8	0	0,0	0,0,	2,7	0,18	0,18	15
20	94	4,7	5,2	0	0,0	0,0	3,7	0,19	0,20	20
25	130	5,2	7,2	22	0,9	4,4	4,8	0,19	0,22	25
30	176	5,9	9,2	50	1,7	5,6	6,1	0,20	0,26	30
35	230	6,6	10,8	92	2,6	8,4	7,6	0,22	0,30	35
40	288	7,2	11,6	146	3,7	10,8	9,2	0,23	0,32	40
45	347	7,7	**11,8**	214	4,8	**13,6**	10,9	0,24	0,34	45
50	402	8,0	11,0	280	5,6	13,2	12,7	0,25	**0,36**	50
55	452	8,2	10,0	345	6,3	13,0	14,4	0,26	0,34	55
60	499	**8,3**	9,4	404	6,7	11,8	16,0	**0,27**	0,32	60
65	535	**8,3**	7,2	441	**6,8**	7,4	17,4	**0,27**	0,28	65
70	568	8,1	6,6	478	**6,8**	7,4	18,4	0,26	0,20	70
75	601	8,0	6,6	511	**6,8**	6,6	19,3	0,26	0,18	75
80	634	7,9	6,6	540	**6,8**	5,8	20,2	0,25	0,18	80
85	656	7,7	4,4	563	6,6	4,6	21,1	0,25	0,18	85
90	676	7,5	4,0	582	6,5	3,8	22,0	0,25	0,18	90
95	693	7,3	3,4	597	6,3	3,0	22,9	0,24	0,18	95
100	708	7,1	3,0	610	6,1	2,6	23,7	0,24	0,16	100
105	723	6,9	3,0	623	5,9	2,6	24,5	0,23	0,16	105
110	737	6,7	2,8	636	5,8	2,6	25,3	0,23	0,16	110
115	751	6,5	2,8	649	5,6	2,6	26,0	0,23	0,14	115
120	764	6,4	2,6	662	5,5	2,6	26,7	0,22	0,14	120

Bestimmung des Weiserprozentes einzelner, hiebsfraglicher Bestände den Qualitätszuwachs zu ermitteln, als eine vollständige Qualitätsskala für alle Altersstufen zu entwerfen, allein Annäherndes zu erreichen, ist bei Anwendung größerer Durchschnittszahlen nicht ganz unmöglich.*) — Übrigens ist dabei noch zu bedenken, daß es bezüglich

Bonitierungstafel für Fichte nach Preßler.

Alter	5. Bonität		4. Bonität			3. Bonität			2. Bonität			1. Bonität	
Jahre	Festmeter												
10	**10**	15	16	**18**	20	21	**23**	25	26	**28**	30	31	**32**
15	**17**	26	27	**33**	38	39	**44**	49	50	**56**	61	62	**67**
20	**23**	36	37	**46**	55	56	**64**	73	74	**82**	91	92	**100**
25	**31**	49	50	**64**	78	79	**93**	106	107	**121**	134	135	**149**
30	**38**	61	62	**81**	100	101	**119**	138	139	**158**	176	177	**195**
35	**47**	74	75	**100**	125	126	**151**	176	177	**202**	227	228	**253**
40	**54**	86	87	**118**	150	151	**182**	213	214	**245**	277	278	**309**
45	**62**	98	99	**138**	177	178	**216**	254	255	**294**	332	333	**372**
50	**69**	110	111	**157**	203	204	**249**	295	296	**341**	387	388	**433**
55	**77**	122	123	**177**	230	231	**284**	337	338	**391**	444	445	**499**
60	**83**	133	134	**195**	256	257	**317**	378	379	**440**	501	502	**563**
65	**90**	144	145	**214**	283	284	**352**	420	421	**490**	558	559	**628**
70	**97**	155	156	**232**	309	310	**386**	462	463	**539**	615	616	**692**
75	**104**	166	167	**251**	335	336	**420**	503	504	**588**	671	672	**756**
80	**110**	176	177	**268**	360	361	**452**	543	544	**635**	726	727	**818**
85	**117**	186	187	**286**	384	385	**483**	581	582	**680**	778	779	**877**
90	**122**	195	196	**301**	407	408	**513**	618	619	**724**	829	830	**935**
95	**128**	204	205	**317**	429	430	**542**	653	654	**766**	877	878	**990**
100	**133**	212	213	**331**	450	451	**569**	687	688	**806**	924	925	**1043**
110	**142**	227	228	**357**	488	489	**618**	748	749	**878**	1008	1009	**1139**
120	**150**	239	240	**379**	519	520	**659**	799	800	**939**	1079	1080	**1219**
130	**155**	248	249	**396**	544	545	**692**	839	840	**987**	1134	1135	**1282**
140	**159**	254	255	**407**	559	560	**712**	865	866	**1018**	1171	1172	**1324**

*) Auch fehlt es nicht an derartigen Versuchen, welche uns die Literatur mitteilt. Arbeiten in diesem Sinne sind z. B.: Burckhardt **73**, 3 Aufl., Taf. XI. — Grebe **83**. — Robert Hartig **101**. — Wagener **128**. — Näß **189**.

des Hauptbestandes in der Hauptsache nur auf die älteren, höchstens mittleren Glieder der Bestandsreihe ankommen kann, während bezüglich der Vorerträge vorzugsweise die jüngeren und mittleren Glieder Beachtung verdienen.

Solche finanzielle Tafeln sind bezüglich ihres Wertes noch mehr auf beschränkte Örtlichkeiten angewiesen, als die bloßen Materialertragstafeln. Um so mehr ist und bleibt es Aufgabe des denkenden Wirtschafters, für sein engeres Gebiet derartige Tafeln zu entwerfen, wenigstens jene Bausteine zu sammeln, aus welchen sie allmählich zusammengesetzt werden können.

Dahin rechnen wir in erster Reihe Ermittelungen darüber, welche Stärken gewisse Standortsgebiete im bestimmten Alter der Bestände zu produzieren vermögen, wobei weniger Gewicht auf die Durchschnittsstärke der mittleren Stammklasse, mehr auf die jeder von Zentimeter zu Zentimeter abgestuften Stärkeklasse angehörige Stammzahl zu legen ist.

Ferner gehört hierher die Preisermittelung für gewisse Stärkeklassen aus einer großen Reihe von Auktionsverkäufen.

Endlich können auch darüber summarische Angaben gesammelt werden, zu welchen erntekostenfreien Preisen ganze Flächeneinheiten bestimmter Altersstufen im Durchschnitt aller Sortimente verwertet wurden.

In ähnlicher Weise, wie für den Hauptbestand, kann dies auch für den Zwischenbestand geschehen.

Anmerkung. Für die bloßen Massenertragstafeln wird es sich also in der Hauptsache um ähnliche Zusammenstellungen handeln, wie sie z. B. Kunze (121) bezüglich des Hauptbestandes gegeben hat. Beispielsweise ist vorstehend dessen Fichtentafel der 3. Güteklasse mitgeteilt.

Kann man eine solche Tafel noch durch Angaben über die Beträge des Zwischenbestandes ergänzen, so ist das natürlich sehr erwünscht. Meist werden aber hierzu die nötigen Unterlagen fehlen.

Sollen die Tafeln hauptsächlich nur für die Bestandsbonitierung dienen, dann kann man sie noch weit mehr vereinfachen und auf die Angabe der Massen des Hauptbestandes beschränken. In dieser Weise sind die von Preßler entworfenen Bonitierungs-Tafeln abgefaßt, die in Sachsen offiziell angewendet werden und sich in der Praxis als brauchbar erwiesen haben.[1]) Die hier z. B. für die Fichte geltende Tafel ist die vorstehende.

Zur Erläuterung sei hinzugefügt, daß die fett gedruckten Ziffern Mittelwerte, die danebenstehenden die Grenzwerte bedeuten. Es enthält also z. B. ein 60 Jahre

[1]) Die sämtlichen Tafeln mitgeteilt von Neumeister **89**, 4. Aufl.

alter Bestand 2. Bonität auf dem *ha* 379 bis 501, im Mittel 440 *fm*. Wie aus der Tafel ersichtlich, ist hier nach dem in Sachsen üblichen Gebrauche die Reihenfolge der Bonität eine umgekehrte, es entsprechen also der höchsten Bonitätsziffer die niedrigsten Erträge.

Je mehr der Wert der Scheitelhöhen für das Geschäft der Bonitierung Anerkennung finden wird, desto notwendiger ist es, selbst solche einfache Bonitierungstafeln noch durch die Angabe der Scheitelhöhen zu ergänzen.

§ 64.

Ertragstafeln der verschiedenen Betriebssysteme.

1. Hochwald.

a) Schlagweiser Hochwaldbetrieb. Für dessen einfachste Form, den Kahlschlagbetrieb (Nachverjüngung) gilt vorzugsweise jener Inhalt der Tafeln, welcher im vorigen Paragraphen näher erörtert wurde. Dieselben Tafeln lassen sich auch für den Plenterschlagbetrieb (Vorverjüngung) entwerfen und anwenden. Der Massengehalt der Verjüngungsklasse (§ 30) ist so veränderlich, daß man darauf bei Zusammenstellung der Tafel selbst keine Rücksicht nimmt und bei deren Anwendung z. B. zur Berechnung des Normalvorrates, am besten den Umtrieb gleich jenem Alter setzt, welches die Bestände in der mittleren Zeit der Verjüngungsdauer haben. (§ 33. S. 127.)

b) Plenterwald. Für einen regelrecht behandelten Plenterwald läßt sich die Möglichkeit wohl nicht ganz leugnen, Ertragstafeln in ähnlicher Form aufzustellen, indem man die Massen und deren Faktoren wenigstens für die Altersklassen (§ 30. S. 115) bestimmt. Indessen dürfte nicht bloß die Aufstellung solcher Tafeln mit sehr erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, sondern auch deren praktischer Wert ein verhältnismäßig sehr untergeordneter sein, weil die Bestandsformen des Plenterwaldes zu wenig scharf charakterisiert sind. — Leichter lassen sich vielleicht sogenannte Durchschnitts-Ertragstafeln (§ 63, 4. S. 198), freilich aber nur dann aufstellen, wenn während sehr langer Zeiträume die Erträge in entsprechender Weise für einen solchen Zweck gesammelt wurden.

2. Niederwald.

Die kurzen Umtriebszeiten des Niederwaldes erleichtern es wesentlich, brauchbare Tafeln nach wirklichen Hiebsergebnissen zu entwerfen. Die Altersabstufung darf hier höchstens eine fünfjährige sein.

Vorzugsweise für Niederwald (z. B. namentlich Eichenschälwald) ist es von Wichtigkeit und auch am leichtesten möglich, genügende Qualitätsskalen beizugeben.

3. Mittelwald.

Mehr in einer Ertragstafel geben zu wollen, als die Erträge des Unterholzes, ist nicht gut möglich. — Der Massengehalt des Oberholzes ist von zu vielen Nebenumständen abhängig (z. B. von der hier viel willkürlicher zu wählenden Stammzahl, als im geschlossenen Hochwalde), als daß sich genügende Tafeln zusammenstellen ließen.

Für das Oberholz empfiehlt es sich, Lokaltafeln für die Modellbäume der verschiedenen Altersstufen zu entwerfen, welche Massen, Quantitäts- und Qualitäts-Zuwachs angeben. Bei der großen individuellen Verschiedenheit der Oberständer des Mittelwaldes dürften brauchbare Resultate jedoch nur durch Untersuchung einer großen Anzahl von Stämmen zu gewinnen sein, wenige Probebäume genügen nicht.[1])

Handelt es sich nur um die Aufgaben der Materialertragsbestimmung, so empfehlen sich für den Mittelwald, wie für den Plenterwald, Durchschnittsertragstafeln.

§ 65.

Wert und Bedeutung der allgemeinen oder Normal- und der Lokal-Ertragstafeln.

Der im § 63 angegebene Inhalt der Ertragstafeln überhaupt kann sowohl für lokale, als für allgemeine, normale Tafeln gelten.

Erstere dienen dazu, bei Einrichtungs- und Ertragsbestimmungs-Arbeiten unmittelbar als Hilfsmittel gebraucht zu werden. Selbstverständlich können sie nur für gewisse Verhältnisse, die durch besondere Standortsbedingungen gegeben sind, Anwendung finden. Soweit diese Bedingungen gleichartige oder wenigstens annähernd gleichartige sind,

---

[1]) Zu vergl. u. a. Lauprecht: Vorratsermittelungen im Mittelwalde zu Betriebszwecken. In Nördlinger Krit. Bl., 45. Bd., 1. Heft, 1867. Die daselbst mitgeteilten Resultate aus der Untersuchung von 2345 Probestämmen des Eichen- und Buchen-Oberholzes eines abgetriebenen Mittelwaldes sind von großem Interesse.

Die von Rudorf entworfene, von Neumeister (89, 4. Aufl.) mitgeteilte Tafel zur Bonitierung des Mittelwaldes ist bei der großen Veränderlichkeit des Oberholzes natürlich nicht einwandsfrei. Immerhin kann sie mit einiger Vorsicht gebraucht werden. (Fortsetzung s. nächste Seite!)

werden solche Tafeln brauchbar, z. B. für ganze Wälder gewisser Gebirgsgruppen. Es soll also mit dem Worte Lokaltafeln nicht ausgesprochen werden, daß sie für jedes Revier besonders aufgestellt werden müßten. Dagegen ist freilich nicht zu verkennen, daß das Lokale ihrer Natur um so schärfer hervortritt, deren Geltungskreis um so mehr eingeengt wird, je mehr man die von den Absatzverhältnissen bedingten, finanziellen Seiten mit in Betracht zieht. Auch ist zu berücksichtigen, daß bei genauen Ertragsbestimmungen Untersuchungen der Erträge und des Wachstumsganges der Bestände gewöhnlich in solcher Ausdehnung vorzunehmen sind, daß sie genügendes Material zu Tafeln an die Hand geben. Andernfalls kann man nicht die Überzeugung gewinnen, ob nach ähnlichen Verhältnissen gewählte Tafeln wirklich passen oder nicht.

Je lokalisierter derartige Zusammenstellungen sind, desto mehr sind sie geeignet, als Unterlagen für Ermittelung des richtigen Haubarkeitsalters, künftiger Erträge jetzt jugendlicher Hölzer oder Mittelhölzer zu dienen usw. Die Schwierigkeiten der Aufstellung vermindern sich für den Hauptertrag dadurch, daß das wesentlichste Gewicht nur auf die der Haubarkeit mehr oder weniger nahestehenden Altersklassen zu legen ist. — Was die Vorerträge anlangt, so ist der einfachste und richtigste Weg für deren Ermittelung die Benutzung aus der Erfahrung unmittelbar entnommener, großer Durchschnittszahlen. Diese gewähren sichere Anhaltspunkte, als die speziellsten Untersuchungen kleiner Probeflächen. Wir wollen denselben dadurch indessen keineswegs den ihnen eigentümlichen Wert absprechen, welchen sie namentlich für Aufstellung von Normalertragstafeln haben.

Letztere sind vorzugsweise von Bedeutung für die Lösung allgemein wichtiger, forstmathematischer Aufgaben, sie dienen mehr zum Ausbau der Wissenschaft, als zur unmittelbaren praktischen Anwendung. Legt man solchen Tafeln nur den Zweck unter, als Vorratstafeln einen

---

a) **Unterholz** nach der entsprechenden Tafel für Niederwald.

b) **Oberholz** nach der Massenskala:

1. Bonität (gering): 25, Max. 50 *fm*,
2. „ (mittelmäßig): Min. 51, 80, Max. 110 *fm*,
3. „ (gut): Min. 111, 140, Max. 170 *fm*,
4. „ (sehr gut): Min. 171, 200, Max. 230 *fm*,
5. „ (ausgezeichnet): Min. 231, 260, Max. 290 *fm*.

c) Durchschnittsbonität als Mittel aus der Bonitätsziffer für Unter- und Oberholz mit überwiegendem Einfluß der letzteren.

allgemein gültigen Maßstab der Bonitierung abzugeben, so können sie allerdings auch ihren besonderen praktischen Wert haben. Bleibt man sich dabei bewußt, daß ein Jungholz durchaus nicht notwendigerweise als alter Bestand derselben Bonität bleibend angehören müsse, wiederholt man deshalb die Einschätzungen von Zeit zu Zeit, so erfüllen diese Tafeln ihren praktischen Zweck. — Dann ist es wohl auch möglich, die Tafel nur für eine Bonitätsklasse aufzustellen, die anderen Klassen als Vielfaches derselben anzunehmen, wie es in den Seite 196 genannten Tafeln von Cotta und König geschehen ist.

Mit solchen Ertragstafeln ist es, wie Cotta sehr richtig hervorhebt, wie mit den Werkzeugen der Künstler; wer eingeübt ist und sie zu gebrauchen versteht, der kann Gutes damit verrichten, dem Unkundigen nützen sie nichts.

Eine besondere Art Normalertragstafel ist die von Grebe (84, 1. Aufl., S. 67; 2. Aufl., S. 84) mitgeteilte „Wachstumsskala". — Sie setzt die Masse des 100jährigen (beziehungsweise des 80jährigen Bestandes = 1 und drückt die aller jüngeren und älteren Bestände in Dezimalen aus.

§ 66.

Bestimmung der Massengehalte der ortsüblichen Raummaße.

In der Regel werden im allgemeinen der Holzvorrat und die zu erwartenden Erträge zunächst nicht nach den ortsüblichen Maßen der verschiedenen Sortimente, sondern in Festmetern anzugeben sein, und zwar im Durchschnitt aller Sortimente, mit Ausnahme des Stockholzes, unter Umständen auch des Reisigs. Trotzdem ist es aber nötig, jene Faktoren zu ermitteln, welche man zur Zerfällung der Erträge in die einzelnen Sortimente braucht. Denn erstens ist eine annähernde Übereinstimmung der Schätzungen mit den wirklichen Erträgen nur dann möglich, wenn die ortsüblichen Maße auch mit richtigem Inhalt in Rechnung kommen. Zweitens liefern Fällungsergebnisse der Vergangenheit nur unter derselben Voraussetzung brauchbare Zahlen. Drittens ist zur Bestimmung der Qualitätsziffer einzelner Bestände, sowie der ganzer Bestandsgruppen diese Zerfällung unentbehrlich. Viertens endlich braucht man letztere zum Zwecke der Materialertragsbestimmung, da der Hiebssatz oftmals nach Derbholz, Reisig und Stockholz getrennt gegeben werden, womöglich auch eine annähernde Angabe über den zu erwartenden Nutzholzausfall Platz finden muß.

Für das Nutzholz, welches in Gestalt von Stämmen, Klötzen oder stärkeren Stangen zur Abgabe gelangt, gibt es eigentlich ein ortsübliches Raummaß nicht, denn jedes einzelne Nutzstück wird einfach mit seinem eigenen Kubikinhalt verrechnet. Wohl kann und muß es indessen hier Aufgabe des Taxators sein, die übliche Kubierungsmethode zu untersuchen, beziehungsweise durch eine richtigere zu ersetzen.

Etwas anderes ist es mit den ortsüblichen Raum- oder Schichtmaßen für Brenn- und Nutzhölzer: Raummeter, Klaftern, Wellen, Gebunde, Haufen usw. Bei diesen gehört eine mehr oder weniger große Anzahl einzelner Stücke dazu, einen gegebenen Raum auszufüllen. Hier handelt es sich darum, zu untersuchen, welchen Anteil die feste Holzmasse im gegebenen Raume einnimmt. Da die Aufbereitung der Hölzer sich nach dem Markte richten muß, so läßt sich eine absolut beste Form der ersteren nicht geben. Bekanntlich sind hierbei von wesentlichem Einflusse Stärke, Länge und Fügsamkeit der einzelnen Stücke. Je kürzer, reiner und gerader die Scheite, desto dichter lassen sie sich schichten, und desto mehr Anteil vom Rauminhalte des Maßes fällt der Holzmasse zu[1]).

In geordneten Forsthaushalten wird man in der Regel die nötigen Angaben hierüber besitzen. Sind letztere zu suchen, so lasse man Probefällungen und Aufbereitung von den Holzhauern in ortsüblicher Weise ausführen und kubiere dann genau eine größere Anzahl der verschiedenen Raummaße.[2])

Dabei ist durchaus nicht ausgeschlossen, gelegentlich dieser Vorarbeiten die ortsübliche Aufbereitungsweise der Hölzer selbst in Rücksicht auf ihre Zweckmäßigkeit zu prüfen, nötigenfalls zu verbessern.

Ähnlich, wie mit den Raummaßen, verhält es sich mit manchen schwachen Nutzhölzern (z. B. Reisstangen), welche nur in Hunderten oder Bruchteil-Hunderten zur Aufbereitung oder zum Verkaufe gelangen.

---

[1]) Preßler, **86**, 1869, Tafel 9; **86**, 1874, Tafel 6. — Preßler und Kunze **91**, 1. Bd., Tafel 6; 2. Bd., S. 71 u. f. — Baur **95**, 4. Aufl., S. 119 u. f.; **97**. — Kunze: Beiträge zur Kenntnis der Derbgehalte der in Schichtmaße eingelegten Holzsortimente. Tharander Jahrbuch, 26. Bd., 1876, S. 243 u. f. — v. Seckendorff **109**. — Ganghofer **146**, I., S. 51 u. f.

Einige Reduktionsfaktoren wurden aus dem durch gewissenhafteste Untersuchung sehr reichen Materials ausgezeichneten Werke Baurs (**97**) für den Forst- und Jagdkalender, I. Teil, entnommen.

[2]) Nach der auf die deutsche Maß- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 gestützten Anweisung für die Forsttaxations-Nachträge bei der Königl. Sächsischen

B. Bestandsbeschreibung.[1])

§ 67.

Betriebsart.

Bei den Vorarbeiten handelt es sich nicht darum, zu bestimmen, welcher Betriebsart ein Bestand künftig zugewiesen werden soll, sondern welcher er jetzt angehört.

Zu unterscheiden sind folgende Betriebsarten:

A. Reine Hauptnutzungsbetriebe.

I. **Hochwaldbetriebe.** (Samenholzbetrieb.)

Die durch natürliche oder künstliche Besamung oder durch Pflanzung begründeten Bestände wachsen unverstümmelt bis zur Ernte und werden in gleicher Weise wieder verjüngt.

1. Plenterbetrieb. (Femelbetrieb.)[2])

Die jährlichen Fällungen erstrecken sich über eine ganze Betriebsklasse oder über größere Teile derselben derartig, daß man die älteren und stärkeren, sowie die schadhaften Stämme vereinzelt, horst=

Staatsforstverwaltung vom 19. Juli 1897 (s. Tharander forstl. Jahrbuch 48 Bd., S. 213 u. f.) soll angenommen werden:

1	Raummeter Scheit= und Knüppelholz	zu 0,74	Festmeter,
1	„ Zacken	„ 0,50	„
1	„ Nutz= und Brennrinde	„ 0,30	„
50 kg	(1 Zentner) Eichenrinde . . .	„ 0,06	„
1	Wellenhundert Scheitgebundholz . .	„ 1,60	„
1	Raummeter Stockholz	„ 0,45	„

Für das in Wellenhunderten, Langhaufen und Raummetern aufzubereitende Reisig sind nach Maßgabe der verschiedenen Dimensionen verschiedene Inhalte angesetzt.

Über Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im Deutschen Reiche wurden von den Bevollmächtigten der Regierungen von Preußen, Bayern, Württemberg, Sachsen, Baden und Sachsen=Gotha am 23. August 1875 Bestimmungen vereinbart. Die Festsetzung der Reduktionsfaktoren für die Schichtmaße blieb weiteren Untersuchungen vorbehalten. Eine übersichtliche Zusammenstellung der zur Zeit geltenden Bestimmungen findet sich im Forst= und Jagdkalender, I. Teil, von Neumeister und Retzlaff.

[1]) Bezüglich der Bestandsbeschreibung vermochten wir uns nicht so eng an die „Anleitung“ (**146**, I., S. 12 u. f.) anzuschließen, wie bezüglich der Standortsbeschreibung (s. Note S. 181).

[2]) Der Verband der deutschen forstlichen Versuchsanstalten einigte sich 1874 dahin, „Plenterwald“, nicht „Plänter“= oder „Femelwald“ zu schreiben. Weil es gut ist, allmählich gemeinsame technische Ausdrücke zu gewinnen, folgen wir hier diesem Beschlusse, schreiben deshalb auch nicht „Femelschlagbetrieb“, sondern „Plenterschlagbetrieb“.

weise oder streifenweise aushaut („ausplentert", „ausfemelt"), die jüngeren Hölzer verschont; diese bilden mit dem Nachwuchs auf den Standräumen der gefällten Bäume sehr **ungleichalterige** Bestände, da in ihnen die verschiedenen Altersklassen mehr oder minder gleichmäßig gemengt vorkommen. Eine vollständige Räumung der älteren Hölzer erfolgt nie (s. S. 118).

2. Schlagweiser Hochwaldbetrieb.

Die jährlichen Fällungen erstrecken sich nur über einen **kleineren**, den Holzbedarf eines oder mehrerer Jahre deckenden Teil der Betriebsklasse, und wird auf diesem Teil ein möglichst **gleichalteriger** Bestand nachgezogen.

a) Kahlschlagbetrieb. (Nachverjüngung.)

Die zu einer Jahresernte benötigte Schlagfläche wird auf einmal rein abgeholzt. Die künstliche oder natürliche Verjüngung der abgeholzten Fläche erfolgt erst **nach** dem vollständigen Abtriebe.

b) Plenterschlagbetrieb. (Femelschlagbetrieb. Vorverjüngung.)[1]

Mehrere Jahresschläge werden zu einem Verjüngungsschlage zusammengefaßt; der darauf stockende alte Bestand wird zuerst gelichtet und dann allmählich abgetrieben. Die künstliche oder natürliche Verjüngung erfolgt nach der Lichtung, also noch **vor** dem vollständigen Abtriebe. Die Althölzer werden bis zum Schlusse des Verjüngungszeitraumes auf dem Plenterschlage vollständig geräumt.

II. Schlagholzbetrieb. (Ausschlagholzbetrieb.)

Es erfolgt eine periodische Nutzung der Schäfte, Schaftteile oder Äste mit starker Reproduktionskraft begabter Laubhölzer.

1. Niederwaldbetrieb. (Stockschlagbetrieb.)

Ein ausschlagfähiger Laubholzbestand wird **nahe am Boden** kahl abgeholzt. Die Verjüngung erfolgt durch Stock- und Wurzelausschläge.

2. Kopfholzbetrieb.

Laubholzstämme werden in einer gewissen Höhe (bis zu 4 *m*) **über dem Boden** abgehauen („geköpft"). Die Verjüngung erfolgt durch Ausschläge am Kopfe des bleibenden Stammes.

3. Schneidelholzbetrieb.

Die Baumstämme bleiben ganz oder doch bis zu **größerer Höhe** hin unverstümmelt, die Nutzung erstreckt sich auf die Wegnahme („Schneidelung") der Äste. Die Verjüngung erfolgt durch Ausschläge an den Abhiebsstellen der letzteren.

---

[1] S. Anmerkung auf der Seite vorher unter [2].

III. Zusammengesetzte (Kompositions-) Betriebe.

1. Mittelwaldbetrieb.

Verbindung des Hochwald- mit dem Niederwaldbetrieb auf einer Fläche. Aus Samen erwachsene Hochstämme („Oberholz") verschiedener Altersklassen werden über einem aus Stock- und Wurzelausschlag entstandenen „Unterholz" erzogen (s. S. 117).

2. Lichtungsbetrieb.

Ältere Hochwaldbestände werden stark gelichtet und mit einem bis zum Abtriebe des Bestandes bleibenden Unterholz (Bodenschutzholz) unterbaut. Die Verjüngung erfolgt wie beim schlagweisen Hochwaldbetrieb.

3. Hochwaldkonservationsbetrieb. (Hartigs Betrieb.)

Ein Laubholzstangenholz wird so stark gelichtet, daß in gleichmäßiger Verteilung nur so viel Stangen stehen bleiben, als genügen, um einst einen Samenschlag stellen zu können. Der von den Stöcken der abgehauenen Stangen erfolgende Ausschlag wird in kurzem Umtriebe so lange als möglich genutzt. Die Verjüngung erfolgt wie beim Plenterschlagbetrieb.

B. Haupt- und Nebennutzungsbetriebe.

I. Verbindung der Holzzucht mit Fruchtbau.

1. Hackwald- oder Haubergsbetrieb.

In einem Niederwalde wird unmittelbar nach dessen jedesmaligem Abtriebe der Boden mit Hilfe von zurückgelassenem Reisig gebrannt („gehaint"), dann 1 bis 2 Jahre lang Getreide zwischen den neuen Stockloden gebaut.

2. Waldfeldbaubetrieb. (Röderlandbetrieb.)

In einem Hochwalde wird nach dem jedesmaligen Abtriebe die Schlagfläche einige Zeit mit Feldgewächsen bestellt. — Wird die landwirtschaftliche Nutzung noch längere Zeit nach dem Holzanbau fortgesetzt, so geht der Waldfeldbau endlich über in

3. Baumfeldwirtschaft.

II. Verbindung der Holzzucht mit Tierzucht.

1. Waldweidebetrieb.

2. Tiergartenbetrieb.

Für diese beiden Betriebe lassen sich sehr verschiedene Formen denken; auf die Forstenrichtung nehmen sie bedeutenden Einfluß.

III. Verbindung der Holzzucht mit anderen auf den Betrieb wesentlich Einfluß habenden Nebennutzungen.

1. Harznutzungsbetrieb.

Wichtig z. B. für P. austriaca in Österreich; P. maritima in Frankreich, Spanien ꝛc.; weniger jetzt noch für die Fichte.

2. Streuwaldbetrieb.

Meist nur in kleinen Wirtschaften üblich, welche dadurch allmählich ruiniert werden.

§ 68.

Holzart.

Die Holzbestände sind entweder reine oder gemischte.

Für die reinen Bestände genügt die einfache Angabe der sie bildenden Holzarten.

Gemischte Bestände werden nach der Verschiedenheit des Einmischungsgrades charakterisiert. Entweder kann man, wie es z. B. in Sachsen geschieht, letzteren durch bestimmte Ausdrücke kennzeichnen, oder, was sich mehr empfiehlt, durch schätzungsweise Angabe des Flächenanteiles in Zehnteln. Bei dieser Methode ist hinzuzufügen, in welcher Weise eine Holzart eingemischt ist, ob einzeln, ob horst- oder streifenweise. Die Hauptholzart nennt man unter allen Umständen zuerst.

In Sachsen hat man folgende Ausdrücke gewählt: Ein Bestand besteht z. B. aus Fichten und Tannen, so sagt man:

a) In Bezug auf die Menge der beigemischten Holzart:
   Fi. Ta., wenn beide Holzarten in ziemlich gleicher Menge vertreten sind.
   Fi. und Ta., wenn die Fichte der Stammzahl nach etwas überwiegt.
   Fi. mit Ta., wenn die Tannen in geringer Menge vertreten sind.
   Fi. einige Ta., wenn nur wenige Tannen vorhanden.

b) In Bezug auf die Verteilung der beigemischten Holzart:
   Fi. einzelne Ta., geringe Zahl und zerstreuter Stand der Tannen.
   Fi. truppweise (horstweise) Ta., wenn die Tannen in kleineren Horsten rein vorkommen.

Da bezüglich dieser Ausdrücke eine scharfe Grenze nicht gegeben ist, so erscheint die Angabe in Zehnteln zweckmäßiger, z. B.

Statt Fi. Ta. 0,5 Fi., 0,5 Ta.
„ Fi. und Ta. 0,6 Fi., 0,4 Ta.
„ Fi. mit Ta. 0,7 bis 0,8 Fi., 0,3 bis 0,2 Ta.
„ Fi. einige Ta. über 0,8 Fi., unter 0,2 Ta.

Sehr geringe Einmischungen können entweder unberücksichtigt bleiben oder, im Falle sie von Bedeutung für die Wirtschaft sind, nur mit dem Ausdruck „einige“ bezeichnet, ja unter Umständen der Stammzahl nach angegeben werden. Letzteres wäre z. B. wünschenswert, wenn einige besonders wertvolle Bäume, alte Eichen, übergehaltene Waldrechter und dergleichen vorkommen.

Um die Verteilung der Vermischung zu bezeichnen, empfiehlt sich folgende Form: 0,5 Fi., 0,3 Ta. einzeln und truppweis; 0,2 Bu. einzeln.

(Zu vergl. § 101, das Taxationsmanual.)

Unter Umständen ist zu erwähnen, ob die Mischung eine bleibende oder vorübergehende ist, ob sie eine besondere forstwirtschaftliche Bedeutung hat, z. B. Fichten-Bodenschutzholz unter Kiefern, Eichen; Birkenanflug in Fichten, geeignet zu Besenreisig oder Reifstangen 2c.

§ 69.

Bestockungsgrad.

1. Bestockte Flächen.

Man unterscheidet einen gedrängten, räumlichen, lichten Stand der Bäume, je nachdem der Schluß des Bestandes mehr oder weniger dicht ist. Dabei werden in der Beschreibung einzelne Lücken oder ungenügend geschlossene Partien nur ganz allgemein erwähnt.

Die relative Natur der Ausdrücke ist freilich Ursache, daß solche Beschreibungen, wie Stahl (**105**, S. 3) richtig bemerkt, nicht selten auf jeden gewöhnlichen Holzbestand passen, daher ein richtiges, klares Bild nicht geben.

Mehr empfiehlt es sich, den Bestockungsgrad in Bruchteilen der gleich 1 gesetzten Vollbestockung anzusprechen. Letztere ist zwar ebenfalls relativ, allein immerhin gewähren solche Zahlen ein schätzbares Anhalten und genügen in der Regel mindestens für alle Jung- und Mittelhölzer. Dabei ist im Hinblick auf die Bewirtschaftung besonders zu erwähnen, ob der Bestockungsgrad Durchforstungen in stärkerer oder schwächerer Weise nötig oder möglich macht.

Im Altholze kann nebenher oder auch für sich allein die Abstandszahl der einzelnen Bäume einen Maßstab der Bestockung geben. Für diese Zahl ist der Zwischenbestand, also jener, welchen die nächste Durchforstung entnimmt, als nicht vorhanden anzusehen.

Besondere Bestandsformen, z. B. Plenterbeschläge, Oberholz im Mittelwalde, können in der Bestandsbeschreibung besondere Ausdrücke notwendig machen.

2. Unvollständig oder nicht bestockte Flächen.

a) Räumden sind dem Holzboden angehörige, mit jüngerem oder älterem Holze unvollständig bestockte Flächen. Sie bilden den Übergang vom eigentlichen Bestande zur Blöße.

zu unterscheiden **bleibende** und **vorübergehende** Räumden. Erstere sind Folge ganz ungünstiger Standortsverhältnisse (z. B. Felsengerölle, nicht zu entwässernde Sümpfe, Hochlagen usw.). Letztere werden verursacht durch Mißraten der Kulturen, durch nachteilige Naturereignisse, z. B. durch Schnee- und Windbruch, Insektenfraß, Feuer usw.

In der Bestandsbeschreibung ist deshalb bei jeder Räumde kurz anzugeben, ob sie eine bleibende oder eine vorübergehende (Standortsbonitierung), ob sie mit älterem oder jüngerem Holze bewachsen ist.

Nach der sächs. Vermessungsinstruktion von 1841 werden zu den Räumden gezählt:

a) „Diejenigen Orte, auf denen zwar jüngeres, nicht über 40 Jahre altes, zum Stehen lassen geeignetes Holz vorkommt, jedoch nur so viel, daß höchstens $^1/_4$ der Fläche als wirklich bestockt betrachtet werden kann."

b) „Diejenigen Orte, deren Schluß oder Beschaffenheit so wenig befriedigend ist, daß nicht nur ihr baldiger Abtrieb wünschenswert erscheint, sondern sie auch so schlecht geschlossen sind, daß im ganzen genommen höchstens $^1/_4$ der Fläche als wirklich bestockt betrachtet werden kann."

b) **Blößen** sind zum Holzboden gehörige Flächen, die entweder ganz holzleer sind, oder doch nur so wenig älteres oder jüngeres Holz enthalten, daß bei deren Kultur keine Fläche erspart werden kann, sondern ein vollständiger Neuanbau erfolgen muß.

Es liegt auf der Hand, daß es nicht selten infolge mißratener Kulturen bei einzelnen Flächen zweifelhaft, dann aber auch unwesentlch sein kann, ob man sie zu den Räumden oder zu den Blößen zu rechnen habe.

Bleibende Blößen kommen nicht vor, da solche Flächen in die Kategorie des „Nichtholzbodens" fallen. In der Hauptsache werden bei geregelter Wirtschaft nur die dem Kahlschlagbetrieb angehörenden, laufenden Schläge als Blößen zu verzeichnen sein. Dazu treten unter Umständen angekaufte, eingetauschte, oder bisher dem Nichtholzboden angehörige, holzleere Flächen, für welche der neue Wirtschaftsplan den Holzanbau vorschreibt.

Allenfalls könnten jene Nichtholzbodenflächen als bleibende Blößen bezeichnet werden, welche zur Forstwirtschaft als solcher gehören, z. B. Wirtschaftsstreifen, Lagerplätze usw. Es empfiehlt sich dies aber deshalb nicht, weil derartige Flächen bei Ermittelung des Altersklassenverhältnisses doch außer Rechnung bleiben müssen.

Im vorstehenden wurden die Begriffe **Räumden** und **Blößen** so definiert, wie es jetzt für die in Sachsen übliche Bestandsbeschreibung geschehen muß. Be-

züglich der Blößen dürften auch Bedenken dagegen nicht auftauchen. Anders ist es mit den Räumden, welche allerdings die Übersicht des Altersklassen- und Bonitätsverhältnisses wesentlich stören. Nach unserem Vorschlag [1]) sind die bleibenden Räumden ganz vom wirtschaftlichen Holzboden auszuscheiden. Die vorübergehenden Räumden sollen dagegen entweder zu den Blößen oder zur schlechtesten Bonität derjenigen Altersklassen gerechnet werden, wohin sie nach Maßgabe des darauf stockenden Holzes gehören.

In ausführlicher Weise begründete Forstingenieur Lommatzsch einen ganz ähnlichen Vorschlag [2]). Derselbe will die bleibenden Räumden dem Nichtholzboden zurechnen, sofern sie nicht mehr als 5. (geringste) Bonität angesprochen werden können. Ist letzteres der Fall, so werden sie dieser Bonität selbstverständlich zugeschrieben. Die vorübergehenden Räumden wären entweder zur geringsten Bonität zu zählen oder zu den Blößen, oder zu den Verjüngungsklassen. Der Begriff der letzteren wäre zu diesem Zweck etwas weiter zu fassen, als bisher geschehen; man würde unter Verjüngungsklassen alle Orte zu verstehen haben, in welchen eine Entnahme von solcher Bedeutung stattgefunden hat, daß eine Verjüngungsmaßregel, sei es nun Abtrieb mit nachfolgendem Anbau oder künstliche oder natürliche Vorverjüngung, unzweifelhaft stattfinden muß. Diese Entnahme kann entweder eine absichtliche, freiwillige, oder eine unabsichtliche, durch Bruch, Insekten, Feuer oder dergleichen bedingte sein.

Trotz dieser Vorschläge könnte man immerhin den Begriff Räumden beibehalten, aber nur für die bleibenden Räumden, diese jedoch ganz aus den Altersklassen- und Bonitäts-Übersichten ausscheiden, das heißt als besondere, für sich bestehende Betriebsklasse behandeln. Ist dies auch für die sächsischen Waldungen nach deren gegenwärtigem Zustande vielleicht nicht gerade notwendig, so doch für andere Wälder. Jene ganz unvollständig bestockten Flächen, wie sie z. B. in großer Ausdehnung in den Hochgebirgen dort vorkommen, wo der Übergang von der Waldregion zum waldlosen Gebiet stattfindet, werden am zweckmäßigsten mit dem Ausdruck Räumden bezeichnet. Zum Nichtholzboden kann man sie deshalb nicht rechnen, weil sie immerhin noch einigen Holzertrag gewähren. Ähnlich verhält es sich mit manchen Hochmoorgebieten.

§ 70.

Bestandsalter.

Die Kenntnis des Bestandsalters ist von Wichtigkeit:

1) Für die Bonitierung überhaupt, da Masse und Alter einem Bestande die Stelle in der als Maßstab gewählten Ertragstafel anweisen.

2) Für die Berechnung des Altersklassenverhältnisses.

---

[1]) Neumeister: Altersklassenverhältnis und Umtrieb. Tharander forstliches Jahrbuch, 30. Bd., 1880, S. 29 u. f., besonders S. 34.

[2]) Lommatzsch: Über den Begriff der Räumden. Tharander forstliches Jahrbuch, 31. Bd., 1881, S. 222 u. f.

3) Für die annähernde Bestimmung der wahrscheinlichen Abtriebszeit eines Bestandes.

Eine mathematisch genaue Altersermittelung ist nur für jene Orte nötig, welche Unterlagen zu Ertragstafeln abgeben sollen.

Die Altersbestimmung des einzelnen Baumes erfolgt bekanntlich durch Zählung der Längstriebe bei einigen Nadelhölzern (Kiefern), oder der Jahresringe. Letzteres geschieht am besten, wenn man den Stock in der Art schräg durchschneidet, daß der Schnitt womöglich die einjährige Pflanze trifft. Diese schiefe Schnittfläche läßt die Ringe deutlicher, nämlich breiter hervortreten. — Zählung der Jahresringe und Abschätzung der gewöhnlichen Stockhöhe ist zwar um einige Jahre unsicher, genügt jedoch in den meisten Fällen.

In ähnlicher Weise erfolgt die Altersbestimmung ganzer Bestände. Wo nicht über die Entstehungszeit sichere Nachrichten vorliegen, ermittelt man das Alter an Probestämmen.

Etwas fraglich gestaltet sich die Sache nur bei ungleichalterigen Orten.

Bei Beständen des schlagweisen Hochwaldbetriebes genügt es, wenn die Altersstufen nicht zu weit auseinanderliegen, das Alter des nach der Kreisfläche berechneten arithmetischen Mittelstammes aus dem Hauptbestande als Bestandsalter anzunehmen. Sind die Altersdifferenzen bedeutend, so müssen deren Grenzen in der Beschreibung angegeben werden, und ist der Bestand jener Altersklasse zuzuweisen, welcher er nach seinem vorherrschenden Charakter angehört. Die Relativität des letzteren verursacht zwar leicht Irrtümer, allein je unsicherer die Bestimmung an sich ist, desto weniger kommt auch darauf an, ob ein solcher Ort um 10 oder 20 Jahre falsch angesprochen wird. Sind einzelne ältere oder jüngere Horste eingesprengt, welche als besondere Bestände nicht ausgeschieden werden, oder wurden früher einzelne Bäume für den zweiten Umtrieb übergehalten (Waldrechter), so hat man dies in der Beschreibung entsprechend zu erwähnen. Dasselbe muß geschehen, wenn sich in einem Altholze Nachwuchs von Bedeutung vorfindet. Für Verjüngungsklassen (§ 30, 2) bedarf es einer besonderen Altersangabe des Altholzes und des Nachwuchses.

Die Berechnung eines mittleren Bestandsalters, oder Massenalters, wie sie Guimbel (**44**), Smalian (**55**), Karl (**58**), C. Heyer (**60**), G. Heyer (**74**), Baur (**95**) usw. lehren, ist für die bloße Ertragsbestimmung oder Einrichtung zu umständlich und zwecklos

wenn es sich um Kahlschlagbetrieb oder Plenterschlagbetrieb mit kurzem Verjüngungszeitraum handelt. Sie kann nur dann nötig werden, wenn man entweder einen Plenterschlag mit sehr langem, z. B. 40 bis 50jährigem Verjüngungszeitraum anwendet, oder wenn man bei der Ausscheidung der Bestände nach dem Alter sehr summarisch verfährt, oder endlich dann, wenn bei Einzelmengung verschieden alter Bäume rein forstmathematische Aufgaben gelöst werden sollen.

Das „Massenalter" (wahres Mittelalter) eines ungleichalterigen Bestandes ist jenes, welches ein gleichalteriger Bestand erreicht haben müßte, um die nämliche Holzmasse zu besitzen, die der ungleichalterige Bestand hat.

Die Ermittelung des Massenalters kann erfolgen:

1. Mit Hilfe von Ertragstafeln.

Besitzt man eine dem fraglichen, ungleichalterigen Bestande bezüglich der Standortsverhältnisse entsprechende Ertragstafel, so hat man nur die prädominierende Masse der Flächeneinheit zu ermitteln, und findet in dem dieser Masse zugehörigen Alter der Tafel das gesuchte Massenalter.

Ein ungleichalteriger, 10 *ha* großer Bestand enthalte 6000 *fm*, so wäre er nach der im § 12 mitgeteilten Tafel im Mittel 95jährig,

2. Mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Beträgt die Masse eines ungleichalterigen Bestandes M, sein gesuchtes Massenalter A, so ist der Durchschnittszuwachs $Z = \frac{M}{A}$; hieraus $A = \frac{M}{Z}$.

Der Bestand enthalte beispielsweise drei zu unterscheidende Altersstufen mit den Massen m, m′, m″, ihr Alter sei a, a′, a″, so beträgt der Durchschnittszuwachs jeder einzelnen $\frac{m}{a}, \frac{m'}{a'}, \frac{m''}{a''} = z, z', z''$. Die Summe $Z = z + z' + z''$; die Summe $M = m + m' + m''$; hiernach $A = \frac{m + m' + m''}{z + z' + z''}$.

Beispiel. Ein Bestand enthalte 2 Altersstufen, eine 80jährige mit 2500 *fm*, eine 60jährige mit 700 *fm*.

$$A = \frac{2500 + 700}{\frac{2500}{80} + \frac{700}{60}} = 74{,}6 \text{ Jahre.}$$

Ähnlich wie das Massenalter läßt sich auch ein „Flächenalter" berechnen, indem man die Summe der Produkte aus den einzelnen Altern und ihren Flächen durch die Flächensumme dividiert.

Beispiel. Ein Bestand bestehe aus 2 *ha* 60j., 3 *ha* 80j., 4 *ha* 90jährigem Holze, so ist sein Flächenalter

$$\frac{2.60 + 3.80 + 4.90}{2 + 3 + 4} = 80 \text{ Jahre.}$$

Ist der Durchschnittszuwachs der einzelnen Altersstufen ein gleicher, so stimmt dieses Flächenalter mit dem Massenalter überein. Wäre z. B. dieser Durchschnittszuwachs für 1 *ha* = 7, so betrüge das Massenalter $\frac{840 + 1680 + 2520}{14 + 21 + 28} = 80$.

Kommen diese mit verschieden altem Holze bestockten Flächen wirklich getrennt von einander vor, so verfährt man natürlich viel richtiger, wenn man aus diesem einen Bestande 3 bildet, wenigstens den 60jährigen besonders ausscheidet.

Im ungeregelten Plenterwald ist die Ermittelung eigentlicher Bestandsalter nicht möglich, es genügt die Angabe der Grenzen der Altersabstufungen (z. B. von 10 bis 120 Jahren). In jenen Plenterwäldern, welche schon längere Zeit einer geregelten Wirtschaft unterliegen, treten wenigstens die Altersklassen schärfer hervor, wie sie § 30 angiebt, dadurch wird die betreffende Einschätzung der Bestände möglich.

Im Mittelwald ist die Altersangabe nach Ober- und Unterholz getrennt zu halten. Letzteres bestimmt die Altersklasse (Mittelwaldklasse). Für das Oberholz ist die Grenze der vorhandenen Altersstufen anzugeben (§ 30, 4).

Am einfachsten gestaltet sich die Frage beim Niederwalde, weil hier wohl immer das wirkliche Alter rechnungsmäßig gefunden werden kann.

Anmerkung. Es empfiehlt sich, die Altersklasse den einzelnen Beständen im Manuale sofort beizuschreiben.

§ 71.

Entstehung.

Es ist anzugeben, durch welche Art der Gründung der Bestand entstanden ist; ob durch Vor- oder Nachverjüngung, ob durch Naturbesamung, ob durch Ausschlag, ob durch Saat- oder Pflanzung und durch welche Saat- oder Pflanzungsmethode. Ob und welche Pflegemaßregeln oder Unglücksfälle den Bestand getroffen haben.

Es ist mit einem Worte eine kurze Geschichte des Bestandes zu geben, soweit zuverlässige Angaben zu erlangen sind.

Geschichtliche Notizen über die Entstehung der Bestände sind von hohem Werte für die Beurteilung der wirtschaftlichen Erfolge früherer Maßregeln. Wir wären in Wissenschaft und Wirtschaft wohl schon bedeutend weiter vorgeschritten, wenn man die Geschichte der Bestände mehr gepflegt hätte, als es bisher geschehen.

§ 72.

Holzmasse.

Das Verfahren der Massenermittelung, sowohl bezüglich einzelner Bäume, wie in ganzen Beständen, lehrt die Forstmathematik, auf deren

Litteratur daher zu verweisen ist.[1]) Da indessen verschiedene Methoden der Ertragsbestimmung verschiedene Anforderungen in dieser Beziehung stellen, so bleibt einiges über die Massenermittelung der Bestände überhaupt zu erwähnen.

Für alle Methoden ist der vorhandene Vorrat ein wichtiger Faktor. Die größere oder geringere Genauigkeit der Erhebung wird prinzipiell nicht durch das gewählte Verfahren bedingt, sondern durch den Grad der Genauigkeit überhaupt, welchen die Wirtschaft nach Zeit und Ort von diesen Arbeiten fordert. Ein wesentlicher Unterschied macht sich dagegen dadurch geltend, daß einige Methoden (die Normalvorratsmethoden) den Vorrat des ganzen Waldes brauchen, während andere (die Flächenmethoden) nur den Vorrat der infolge ihres Alters oder ihrer Lage, überhaupt ihrer Beschaffenheit nach in mehr oder weniger naher Zeit zum Hiebe vorliegenden Bestände zu ermitteln haben. Daher verlangen die Normalvorratsmethoden für jede feinere Wirtschaft eine genaue Vorratsberechnung wenigstens aller Mittel- und Althölzer und begnügen sich nur bei den Junghölzern mit annähernder Schätzung, während die Flächenmethoden weit geringere Anforderungen stellen können. Für alle Nichthiebsorte genügt dann eine Massenschätzung, welche den Beständen ihre Bonität zuweist. Dabei ist noch zu beachten, daß es bei solchen Orten, welche sich auf der Grenze zwischen zwei Güteklassen befinden, auf eine sehr scharfe Bestimmung nicht ankommen kann, da es sich ziemlich gleich bleibt, ob man z. B. einen Bestand, der zwischen der dritten und vierten Güteklasse steht, in die Rubrik der dritten oder in die der vierten schreibt. Sehr ungleichartige Bestände, beispielsweise das Oberholz des Mittelwaldes, die Verjüngungsklassen des Plenterschlagbetriebes, zerstreute einzelne, besonders wertvolle Waldrechter usw. erfordern spezielle Auszählung.

Handelt es sich bei der Ertragsbestimmung nur darum, den annähernd nachhaltigen Hiebssatz an Holzmasse zu bestimmen, so würden wir in der Regel wenigstens für größere Wirtschaften eine durch Benutzung früherer Fällungsresultate unterstützte Okularschätzung für ausreichend halten, da jedenfalls wenig davon abhängt, ob dieser Hiebssatz etwas von dem tatsächlichen Holzverschlage abweicht.

---

[1]) **Preßler und Kunze 91**, namentlich der zweite Teil **120**. — **Kunze 126**, 2. Aufl. — **Baur 95**, 4. Aufl. — **Fankhauser 158**. — **Guttenberg 168**. — **Schwappach 176**. — u. a. m.

Da indessen das Endziel jeder Wirtschaft in möglichster Rentabilität gesucht, dieses Ziel sonach auch von der Ertragsbestimmung im Auge behalten werden muß, so ist zunächst mindestens bei allen hiebsfraglichen Orten eine genaue Massenerhebung vorzunehmen, wie sie die Berechnung des Weiserprozentes für den ganzen Bestand fordert. Für jene Bestände jedoch, welche ihrer Lage nach unbedingt der Axt verfallen müssen, oder für jene, deren Zuwachsverhältnisse ohne weiteres die Hiebsreife erkennen lassen, bedarf man sehr genauer Massenermittelungen nicht.

Ferner erfordern diejenigen Bestände oder Bestandsproben ganz genaue Erhebungen, die zur Aufstellung von Lokalertragstafeln dienen sollen. Handelt es sich hierbei auch um Ermittelung der Sortimente, so verdient die Draudtsche Proportionalfällungsmethode oder Urichs Verfahren den Vorzug.[1])

Halten wir auch zum alleinigen Zwecke der Materialertragsregelung eine ganz genaue Vorratserhebung durch Auszählung der Bestände nur ausnahmsweise für nötig, so sind doch stets jene Arbeiten, welche als Unterlagen zu den Lokalertragstafeln dienen, und jene erwähnten genauen Ermittelungen in fraglichen Hiebsorten von großer Bedeutung nicht bloß ihres direkten Zweckes wegen, sondern im allgemeinen auch deshalb, weil sie dem denkenden Wirtschafter manchen schätzbaren Anhaltspunkt über die gesamte wirtschaftliche, d. h. finanzielle Natur des betreffenden Lokalforstbetriebes gewähren.

Für die Massenaufnahme oder Schätzung selbst zum Zwecke der Ertragsermittelung sind folgende Gesichtspunkte im Auge zu behalten:

Jede Schätzung erfolgt für die landesübliche Flächeneinheit oder ist auf diese zu reduzieren.

Zweckmäßig ist es, sich idealer Maße zu bedienen, wie z. B. in Sachsen früher der Normalklaftern zu 100 Kubikfuß, neuerdings des Festmeters, in welchem alle Sortimente, mit Ausnahme des Stockholzes, unter Umständen wohl auch mit Ausnahme des Reisigs, enthalten gedacht werden. Letztere Ausnahme ist namentlich in solchen Waldungen gerechtfertigt, wo das Reisig keinen regelmäßigen Absatz findet.

---

[1]) Außer den vorher genannten Büchern zu vergl.: Draudt **92** und in Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1857, S. 121. — Urich in Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1860, S. 381. — R. Hartig **101**.

Trennung der Holzarten hat wenigstens nach Laub- und Nadelholz zu erfolgen. Besondere Verhältnisse bedingen eine weiter gehende Trennung namentlich dann, wenn der Markt für verschiedene Holzarten verschiedene Preise gewährt, oder wenn vorzüglich wertvolle Hölzer, z. B. alte Eichen vorhanden sind. In reinen Beständen ergiebt sich diese Trennung von selbst. Ob in gemischten Beständen ein schätzungsweiser Ansatz genügt, oder ob und in wie weit eine genauere Aufnahme der einzelnen Holzarten zu erfolgen hat, hängt von der geforderten Genauigkeit der Schätzungsarbeiten überhaupt ab.

Die Trennung der Vorratsmasse in Derbholz und Reisig (wo dieses darin enthalten), ferner die des Derbholzes in Nutz- und Brennholz erfolgt nicht für jeden einzelnen Bestand, sondern erst für den berechneten Hiebssatz nach lokalen Erfahrungsprozenten, die allerdings durch wesentlich anderen Charakter der neuen Hiebsorte gegenüber dem der alten, abgetriebenen, oder durch wesentliche Veränderungen der Absatzverhältnisse zu modifizieren sind.

Ebenso ist bezüglich des Stockholzes zu verfahren.

§ 73.

Zuwachs.

Nach § 8 haben wir es hauptsächlich mit dreierlei Zuwachs zu tun: dem Massen-, Werts- und Teuerungszuwachs. Letzterer gehört seiner Natur nach zwar in das Kapitel der äußeren Forstverhältnisse, wenigstens hat er seine Regelungsfaktoren mehr außerhalb des Waldes zu suchen, muß indessen hier mit erwähnt werden.

Über das Verfahren der Zuwachsermittlung gilt dasselbe, was im allgemeinen im § 72 bezüglich der Holzmassenaufnahme erwähnt wurde. Ersteres zu lehren, ist Aufgabe der Forstmathematik.

1. Massenzuwachs.

Die mehr oder weniger genaue Bestimmung des Quantitäts- oder Massenzuwachses einzelner Bestände brauchen alle Methoden der Ertragsbestimmung.

Selbst jenes kombinierte Fachwerk, welches den Hiebssatz nur für eine Periode, höchstens für zwei Perioden berechnet, kann wenigstens die Zuwachserhebungen in den wahrscheinlichen Hiebsorten nicht entbehren. Dabei handelt es sich um den laufenden, nicht um den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.

Die Ermittlung des Massenzuwachses sämtlicher Bestände einer Betriebsklasse, entweder durch spezielle Erhebungen in jedem Einzelbestand oder durch summarische Berechnung aus der Gesamtfläche, erfordern alle Methoden der Ertragsbestimmung, welche den Hiebssatz auf eine ganze Umtriebszeit berechnen, und jene, bei denen der Gesamtzuwachs einen wesentlichen Faktor der Formel des Hiebssatzes bildet (z. B. C. Heyer).

In einfachster Weise gehen dabei die Kameraltaxe und die ihr folgenden Methoden zu Werke, indem sie nur den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs in Rechnung stellen, und zwar entweder bloß den wirklichen oder diesen und den normalen. Andere Normalvorratsmethoden (z. B. Hundeshagen) rechnen mit dem laufenden Zuwachse, brauchen deshalb unbedingt lokale Ertragstafeln, aus denen dieser sich leicht berechnet, sobald die Bonitierung der Bestände erfolgt ist.

Alle summarischen Zuwachsrechnungen werden sehr erleichtert, wenn man die Einzelflächen der Betriebsklasse vorher auf eine Bonität reduziert.

Für alle Bestimmungen des Materialertrages im alten Sinne des Wortes ist die Rechnung nach Zuwachsprozenten von untergeordnetem Werte; denn sie empfiehlt sich höchstens für Oberständer des Mittelwaldes, für Samenbäume der Verjüngungsklassen, überhaupt für wertvollere, einzeln stehende Althölzer. Auch ist das Zuwachsprozent ein guter Anzeiger des sogenannten forstlichen Haubarkeitsalters, da letzteres eingetreten, wenn ersteres für den Hauptbestand auf $\frac{100}{u}$ gesunken ist (§§ 11 und 12).

Ferner ist für die Materialertragsbestimmung nur der Zuwachs des Hauptbestandes maßgebend, er muß deshalb stets vom jeweiligen Zwischenbestande getrennt gehalten werden. Künftige Zwischennutzungsmassen bestimmen sich am besten durch betreffende, lokale Erfahrungszahlen. Eine Ermittlung derselben auf lange Zeit ist ja auch weder nötig, noch möglich; es beweisen dies die vergeblichen Versuche älterer Methoden.

Vom Standpunkte der Finanzrechnung aus gewinnt das Massenzuwachsprozent Bedeutung in allen hiebsfraglichen Orten, da es den ersten Faktor, das a der Weiserformel (§ 17) bildet. Hierbei kommt es weniger auf eine ganz genaue Erhebung der Zuwachsmasse selbst, als auf die der Höhe des Prozentsatzes an. Je weniger ein Bestand

Nutzholz zu liefern verspricht, von um so vorwiegenderer Bedeutung wird sein a für dessen Hiebsreife.

Was für den bezüglich des Abtriebes in Frage zu ziehenden Hauptbestand gilt, kann unter Umständen auch für jene Zwischenbestände gelten, deren durchforstungsweise Entnahme in der nächsten Wirtschaftszeit fraglich erscheint.

Bezüglich der Ermittlung sei kurz erwähnt, daß nach den bisher gewonnenen Erfahrungen das sicherste Hilfsmittel für die Zuwachsbestimmung geschlossener Hochwaldbestände gute lokale Ertragstafeln bieten. Es ist nämlich ein noch ungelöstes Problem, ob es überhaupt möglich ist, richtige Schlüsse von Einzelstämmen auf den Zuwachs des ganzen Bestandes zu ziehen. Namentlich scheint es unrichtig zu sein, hierzu die sogenannten Mittelstämme zu wählen; besser kommt man vielleicht zum Ziele, wenn man die Probestämme aus der Klasse der stärksten Stämme wählt. Weitere Untersuchungen vermögen erst hierüber genügenden Aufschluß zu geben. — Handelt es sich nur darum, ein ungefähres Anhalten zu gewinnen, so dürfte die Untersuchung einer großen Anzahl von Probestämmen mit Hilfe des Zuwachsbohrers auf ihren Grundstärkenzuwachs genügen, wenigstens richtigere Resultate gewähren, als wenn man 2 oder 3 Probestämme fällt und diese mit allen mathematischen Feinheiten berechnet.[1])

2. Wertszuwachs.

Eine Berücksichtigung dieses Zuwachses hatte früher nur für jene älteren Methoden der Ertragsbestimmung Wert, welche den Umtrieb auf das Haubarkeitsalter der höchsten Waldrente (§ 22) stützen, und zwar nur insoweit, als es sich um die Ermittlung dieses Umtriebes handelt.

Die richtige Erkenntnis der wahren Bedeutung dieses Zuwachses führte erst Preßler in die forstliche Litteratur ein.

Für die Ertragsermittlung nach dem Prinzipe der Finanzrechnung ist der Qualitäts- ebenso wie der Quantitätszuwachs in der Größe des Prozentes von besonderem Einflusse. Weit weniger kommt es

---

[1]) Zu vergl. hierüber auch Kraft: Über die Ermittlung des Bestandszuwachses in Tharander forstl. Jahrbuch, 31. Bd., 1881, S. 76 u. f., und in Burckhardt: Aus dem Walde, IX. Heft, S. 68 u. f., von demselben: Über die Materialerträge ꝛc. des Eichen-Lichtungsbetriebes. Kraft spricht den aus Ertragstafeln ermittelten Prozenten nur beschränkten Wert zu. „Diese Prozente belehren nicht über den eigentlichen Massenzuwachs des Bestandes zwischen zwei Altersstufen, sondern geben uns an, nach welchem Prozente der Hauptbestand der einen Altersstufe sich auf den der andern gehoben habe. Die Ertragstafel-Prozente können daher wohl bei Schätzung der Hauptbestandsmassen späterer Altersstufen dienen, niemals aber auch nur annähernd über die Rentabilität der Wirtschaft belehren; dies vermag lediglich die Untersuchung des Stammzuwachses. Ungeachtet

darauf an, die absolute Größe desselben für den Einzelbestand oder für ganze Bestandsgruppen zu ermitteln.

Eine mathematisch genaue Bestimmung des Qualitätszuwachsprozentes b ist noch weniger möglich, als eine solche des a, da es sich noch weniger regelmäßig bewegt.

Auf alle Fälle muß bei dem Verkaufe der Hölzer eine genügende Trennung der Sortimente nach Stärken schon längere Zeit stattgefunden haben, wenn dieses b mit irgend annähernder Sicherheit bestimmt werden soll. Indessen ist selbst in Nutzholzbeständen während kurzer Zeiträume der Wertszuwachs in der Regel nicht so erheblich, wenn auch vollständig beachtenswert, daß Irrtümer in dessen Veranschlagung von sehr störendem Einfluß auf die Wirtschaft sein könnten. Besondere Ausnahmen kommen jedoch vor, und zwar überall da, wo der Markt Sortimente bestimmter Stärke vorwiegend braucht und bezahlt.

So weit es irgend möglich, hat der Taxator dieses b für die Hiebsorte zu bestimmen. Für die der Durchforstung anheim fallenden Zwischenbestände wird es nur ausnahmsweise, und zwar dann ermittelt, wenn deren Entnahme deshalb fraglich erscheint, weil sie möglicherweise versprechen, bald wertvollere Sortimente zu liefern.

3. Teuerungszuwachs.

Der Teuerungszuwachs ist Resultat der Veränderungen in den Absatzverhältnissen überhaupt. Zum Teil ist er nur Folge der außerforstlichen Änderungen des Marktes, d. h. der Nachfrage nach Holz oder gewissen Sortimenten, zum Teil jedoch auch der inneren Forstverhältnisse, insofern die Bewirtschaftungsweise das Angebot ändert, zum Teil wirken beide, nämlich Angebot und Nachfrage, zusammen. Eine scharfe Bestimmung des c (§§ 8 und 14), des dritten Faktors

---

sehr hohen Stammzuwachses kann das Ertragstafel-Prozent ziemlich mäßig sein, es kann sich sogar z. B. bei sehr intensivem Lichtungsbetriebe als sehr geringfügig herausstellen, ja selbst gleich Null, oder sogar negativ werden." — Es ist hier ganz richtig Wert auf die Untersuchung des Stammzuwachses gelegt; man darf bei diesem, den Ertragstafeln gemachten Vorwurf aber nicht übersehen, daß es dergleichen für Lichtungsbetriebe gar nicht gibt, wahrscheinlich auch niemals geben wird, weil die bleibenden Massen von dem größeren oder geringeren Grade der Lichtung abhängen. Wollte man beim Lichtungsbetriebe der Masse des Vollbestandes die des älteren gelichteten Bestandes gegenüberstellen, um das Bestandszuwachsprozent zu ermitteln, so müßte man natürlich die während der fraglichen Zeit herausgenommenen Massen als Vorerträge dem gelichteten Altholz in entsprechender Weise zurechnen.

der Weiserformel, ist wohl durchaus unmöglich, indessen hat der Taxator immerhin darauf Rücksicht zu nehmen, nicht bloß bei der Ermittlung des Hiebssatzes überhaupt, sondern nicht selten auch bei der Untersuchung des einzelnen Bestandes. Letzteren Falles ist in der speziellen Bestandsbeschreibung hervorzuheben, ob ein c mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten sei oder nicht.[1])

Der sicher zu erwartende Bau einer Brettsäge, einer Straße, einer Eisenbahn u. s. w. kann nicht bloß auf den Hiebssatz im allgemeinen, sondern namentlich auch auf die Verzögerung des Abtriebes einzelner Bestände wesentlichen Einfluß nehmen. Eine allgemeine Steigerung der Preise aller Sortimente ändert zwar die relative Höhe des finanziellen Umtriebes einer Betriebsklasse fast gar nicht, trotzdem wird es aber sehr wirtschaftlich sein, einige Bestände und Bestandsgruppen bis zum Eintritt eines solchen Zeitpunktes aufzusparen. Die spezielle Bestandsuntersuchung hat deshalb ihr Augenmerk besonders mit hierauf zu lenken, damit die dazu tauglichen Bestände im Manuale notiert werden können.

§ 74.
Vorratskapital.

Ein weiterer Faktor der Weiserformel ist der Reduktionsbruch $\frac{H}{H+G}$. Die Erforschung des Vorratskapitales hat demnach der Taxator in allen jenen Beständen vorzunehmen, welche bezüglich des Hiebes fraglich sind. Die Massen- und Sortimentsermittlung des Bestandes gestattet mittels der gegenwärtigen Preise die Bestimmung des augenblicklichen H_a. Nach § 17 ist es nun richtiger, nicht dieses, sondern das arithmetische Mittel aus dem gegenwärtigen und dem Vorratswerte in die Rechnung einzuführen, welchen der Bestand bis zu jener Zeit erlangen dürfte, auf welche man überhaupt das Weiserprozent bestimmen will. Der Taxator hat demnach nicht bloß das jetzige H_a, sondern auch das wahrscheinliche, künftige H_{a+n} den einzelnen, etwa fraglichen Beständen im Manuale beizuschreiben, namentlich so weit letztere gewisse Gruppen charakterisieren.

Es sei hier noch ein oft gehörter Einwand erwähnt. Man sagt nicht selten, die Bestimmung des gegenwärtigen Vorratswertes des Einzelbestandes sei falsch,

---

[1]) Über die Bewegung der Holzpreise zu vergl. Lehr 169. — Nach Weber (190, S. 37) betrug die mittlere Preissteigerung für Holz in den letzten 50 Jahren in Deutschland jährlich 2 bis 2½ Prozent.

sobald der letztere Teil eines größeren Waldkomplexes, Glied einer größeren Reihe ähnlicher oder gleicher Bestände sei, deren plötzlicher Abtrieb die Preise drücken müsse. Dieser Einwand ist aber weder von der rein theoretischen, noch von der praktischen Seite stichhaltig. — Gesetzt den Fall, es fänden sich bei der Einzeluntersuchung so viele finanziell hiebsreife Orte vor, daß durch deren Abtrieb die Preise gedrückt würden, so müßte eine Reduktion der Rechnung eintreten. Im nächsten Jahrzehnte wären beispielsweise 100 000 *fm* zu den gewöhnlichen Durchschnittspreisen absetzbar, die erste Einzeluntersuchung ergab jedoch eine Holzmasse von 200 000 als hiebsreif, deren Verwertung in einem Jahrzehnte die Preise auf die Hälfte drücken würde, von 12 auf 6 ℳ, so kann und wird die Finanzrechnung ihrem innersten Prinzipe nach nicht lehren, es sei vorteilhaft, eine 20 jährige Bruttorente von 120 000 ℳ mit einer 10 jährigen desselben Betrages zu vertauschen. Abgesehen hier davon, daß bei der Verteilung auf längere Zeit noch ein Quantitätszuwachs erfolgt. Übertragen wir diese summarische Rechnung auf das Weiserprozent der Einzelbestände, so würde jeder für das zweite Jahrzehnt aufzusparende Hiebsort allein ein c von reichlich 3 bis etwa 6 nachweisen, je nachdem er im Anfange oder am Schlusse des zweiten Jahrzehntes zum Hiebe kommt.

So extreme Zahlen kommen freilich nur in einem Lehrbeispiele vor, praktisch werden die Differenzen nie so scharf hervortreten; dagegen greift die praktische Wirklichkeit in anderer Weise regulierend ein. Jede nachteilige Überfüllung des Marktes ruft sofort dem Wirtschafter ein Halt zu, kann also niemals ein sich fortsetzender Fehler werden.

Setzt man nun ferner den Fall, bei der Abschätzung des Einzelbestandes sei das H etwas zu hoch gegriffen worden, so wird die unmittelbare Folge in der Rechnung nicht ein kleineres, sondern ein etwas, wenn auch sehr unerheblich zu großes Weiserprozent sein, im Zweifelsfalle demnach eher für Hiebsunreife, als für Hiebsreife sprechen.

§ 75.

Grundkapital.

Schließlich ist noch das „Bodenbruttokapital“ g oder das „Grundkapital“ G zu ermitteln. Nach §§ 16 und 17 ist $G = g + C = B_u + V + S + C$.

Je weniger es möglich ist, in der Wirklichkeit mathematisch genau richtige Größen für G oder g zu finden, desto mehr ist es gerechtfertigt, Näherungswege einzuschlagen. Dies kann auf zweierlei Weise geschehen.

1. Summarische Ermittlung von G.

Bereits S. 59 und 68 ist das Verfahren hierfür angedeutet. Man betrachtet die Summe aus dem erntekostenfreien Werte des annähernd dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Bestandes und dem seiner auf das Jahr u prolongierten Vornutzungen als den u jährigen

Endzins von G, findet letztere Größe also durch Division dieser Summe [1]) mit $1{,}op^u - 1$.

Um die Durchführung der Rechnung für jeden Einzelbestand kann es sich hierbei nicht handeln, sondern es genügt die Ermittelung von G für größere Komplexe, für eine ganze Betriebsklasse.

Zur Erläuterung der empfohlenen Berechnung oder Veranschlagung des G diene folgendes Beispiel:

Bezeichnet man mit H_u die erntekostenfreie Haubarkeitsnutzung im Jahre u, mit D_s die Summe der auf dasselbe Jahr gebrachten, erntekostenfreien Zwischennutzungen, so ist

$$G = \frac{H_u + D_s}{1{,}op^u - 1}.$$

Veranschlagt man nun D_s bis zum 50sten Jahre mit 15 %, vom 50sten bis zum 70sten Jahre mit 20 %, für die höheren Bestandsalter mit 25 % der Abtriebsnutzung, [2]) so stellt sich bei Anwendung eines Wirtschaftszinsfußes von 3 das Grundkapital G

$$\text{für } u = 70 \text{ auf } \frac{H_{70} + 0{,}2\ H_{70}}{1{,}03^{70} - 1} = 0{,}17\ H_{70},$$

$$\text{„ } u = 80 \text{ „ } \frac{H_{80} + 0{,}25\ H_{80}}{1{,}03^{80} - 1} = 0{,}13\ H_{80},$$

$$\text{„ } u = 90 \text{ „ } \frac{H_{90} + 0{,}25\ H_{90}}{1{,}03^{90} - 1} = 0{,}09\ H_{90},$$

$$\text{„ } u = 100 \text{ „ } \frac{H_{100} + 0{,}25\ H_{100}}{1{,}03^{100} - 1} = 0{,}07\ H_{100}.$$

Unter H_{70} usw. sind hier die Werte der 70-, 80-, 90- und 100jährigen Bestände zu verstehen. — Für die Berechnung des ganzen Reduktionsbruches ist noch der Wert des gegenwärtigen Bestandes nötig. Wollte man nun einen jetzt 60jährigen Bestand, welcher der Schlagreihe des 70jährigen Umtriebes angehört, auf sein Weiserprozent untersuchen, und sei dessen Vorratswert H_{60}, so würde sich der Reduktionsbruch der Weiserformel $\frac{H_{80} + H_{70}}{H_{60} + H_{70} + 2\,G}$ verwandeln lassen in

$$\frac{H_{80} + H_{70}}{H_{60} + H_{70} + 2 \times 0{,}17\ H_{70}} = \frac{H_{80} + H_{70}}{H_{60} + 1{,}34\ H_{70}}.$$

---

[1]) Zum Zwecke der Wertsermittelung für Ankäufe schreibt die sächsische Instruktion vor, vom erntekostenfreien Gesamtertrage den ujährigen Nachwert der Kulturkosten abzuziehen, also nicht G, sondern g zu berechnen. Nach § 17 wäre dieses Verfahren auch das richtigere zur Bestimmung des Reduktionsbruches der Weiserformel; da es sich hier jedoch um einen Näherungsweg für die Praxis handelt, geben wir der größeren Einfachheit wegen dem G den Vorzug, weil das Weiserprozent keine beachtenswerte Änderung erleidet, man mag mit oder ohne Kulturkapital rechnen.

[2]) Eine sächsische Verordnung vom 15. Januar 1861 schreibt diese Sätze zur Wertsermittelung mit Holz bestandener Grundstücke bis auf weiteres vor, so lange noch nicht sicherere Erfahrungen vorliegen. Keineswegs sind diese Zahlen zu hoch gegriffen, denn Lommatzsch teilt im Tharander forstlichen Jahrbuche, 36. Bd.,

2. Berechnung von g aus den einzelnen Faktoren.

g ist gleich $B + V + S$. Die annähernd richtige Bestimmung von V und S bietet keine Schwierigkeiten. Man stützt sich dabei auf die Zahlen der Gegenwart.

Der schwierige Faktor bleibt B. Bereits S. 60 wurde erwähnt, daß es für alle finanzwirtschaftlichen Untersuchungen am richtigsten sei, den Bodenwert mit jener Größe in Rechnung zu stellen, mit welcher er tatsächlich die Wirtschaft belastet. Hätten wir genügende Unterlagen, um den Kostenwert des Bodens (S. 58) zu ermitteln, so würde dieser grundsätzlich in Rechnung zu stellen sein. Wenn jemand ein Stück Land kauft und Wald darauf anlegt, so ist der für den Boden bezahlte Kaufschilling das betreffende Anlagekapital, gleichviel ob B_u künftig höher oder niedriger lautet.[1]) So einfach liegt aber in Wirklichkeit die Sache gewöhnlich nicht, weil der Bodenkostenwert in uralten, großen Waldgebieten gar nicht direkt ermittelt werden kann. Es bleibt also nichts übrig, als für die verschiedenen Betriebs- und Standortsklassen eines Reviers unter Zuhilfenahme von möglichst vielen statistischen Angaben über Bodenkostenwerte und einer Reihe von Bodenerwartungswerten schätzungsweise einen Bodenwert (B) zu ermitteln.

Die erste Bestimmung eines solchen B ist nun allerdings umständlicher als die des B_u. Es wird aber dieses Verfahren zum einfacheren, wohl auch zum richtigeren, wenn man das einmal gefundene B als konstante Größe betrachtet, deshalb nicht bei allen nachfolgenden Revisionen neu ermittelt, wie dies mit der nach den veränderlichen Holzpreisen schwankenden Größe B_u zu geschehen pflegt.

§ 76.

Das Weiserprozent.

Die in den vorhergehenden vier Paragraphen erwähnten Faktoren genügen, um das Weiserprozent (§ 17) der einzelnen Bestände zu bestimmen.

1886, S. 21, Zwischennutzungserträge von dem rund 700 *ha* großen, mit Fichten bestockten Mulbaer Wald in Sachsen als Durchschnitt aus den Jahren 1875/80 mit, nach denen sie im 50sten Jahre 38%, im 60sten 49%, im 70sten 70% und im 80sten Jahre 90% des Geldwertes der Abtriebsnutzungen betrugen.

[1]) Die Frage des Bodenwertes wurde ausführlicher von Judeich besprochen im 29. Band des Tharander Jahrbuches, 1879, in einem „Das Waldkapital" überschriebenen Artikel.

Nur von rein wissenschaftlichem Interesse wäre es, für jeden Bestand des einzurichtenden Waldes dieses Prozent zu ermitteln, also auch für solche Orte, welche bezüglich des Hiebes gar nicht in Frage kommen können, teils weil sie ihr noch bedeutender Zuwachs als hiebsunreife, teils weil sie ihre Lage innerhalb anderer Orte entschieden als hiebsunfähige charakterisiert, teils endlich, weil sie vielleicht noch ganz unabsatzfähige Sortimente liefern würden. Auch jene Bestände, welche entschieden weit über dem finanziellen Haubarkeitsalter stehen, oder jene, welche aus anderen Gründen ohne Zweifel der Hiebsfolge zum Opfer fallen müssen, erfordern vom praktischen Gesichtspunkte aus nicht die besondere Ermittelung des Weiserprozentes.

Da indessen die zur Bestimmung des letzteren nötigen Arbeiten, wie schon früher hervorgehoben, hauptsächlich dazu beitragen, dem Taxator einen Ein- und Überblick bezüglich des ihm als Wirtschaftsobjekt vorliegenden Waldes zu verschaffen, namentlich auch bei Ermittelung der finanziellen Umtriebszeit wesentliche Fingerzeige an die Hand geben, so sind die Weiserprozente namentlich bei ganz neuen Betriebseinrichtungen möglichst für alle wichtigeren Althölzer, unter Umständen auch für die älteren Mittelhölzer des Hochwaldbetriebes, zu berechnen und im Schätzungsmanuale den einzelnen Orten beizuschreiben.

Dies gilt besonders auch für alle jene infolge von Bruch-, Wildschäden und dergleichen abnormen Bestände, welche ihrer Lage und Beschaffenheit nach irgend hiebsfraglich erscheinen; denn die Methode des Weiserprozentes vermag nicht bloß darüber Aufschluß zu geben, mit welchem Verzinsungsprozent ein solcher Bestand jetzt wirbt, sondern auch für die Anwendung genau genug, wann er sein einträglichstes Abtriebsalter erreicht.[1])

§ 77.

Bestandsbonitierung.

a) Bestandsbonitierung nach Bonitätsklassen.

Die in den §§ 67 bis 76 besprochenen Faktoren genügen zwar, soweit dies überhaupt möglich, ein Bild von dem wirtschaftlichen Zu-

[1]) Zu vergl.: Kraft: Zur Lehre von den forstlichen Geldertrags- und Waldwertsanschlägen mit Zusatzartikel von Preßler. Tharander Jahrbuch, 23. Bd., 1873, S. 137 u. f.

stande der einzelnen Bestände zu geben, es bleibt indessen für eine übersichtliche Bestandsbeschreibung noch wünschenswert, den allerdings nur relativ guten oder schlechten Zustand der Bestände durch eine kurze Bezeichnung, durch eine Zahl auszudrücken.

Alles in dieser einen Zahl wiederzugeben, ist unmöglich. Wir besitzen aber in der einem bestimmten Bestandsalter entsprechenden Holzmasse einen sehr wertvollen Faktor, der eine brauchbare Zahl begründen kann, da die Masse Produkt aus Alter und Durchschnittszuwachs ist, letzterer aber wiederum abhängt von dem Standort und der früheren Behandlungsweise des Bestandes selbst. Man nennt diese Zahl die Bestandsbonität.

Schon bei der Besprechung der Standortsbonität mußte dieser Bestandsbonität gedacht werden, weil letztere in den meisten Fällen ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Bestimmung der ersteren ist. (§ 58 u. f.)

Wie bei der Bonität des Standortes, unterscheidet man auch bei der des Bestandes eine normale und eine konkrete.

Erstere ist diejenige, welche ein Bestand als die seinem Standorte und Alter entsprechende haben müßte. Sie fällt also mit der für gegebene Betriebs- und Holzarts-Verhältnisse vorhandenen konkreten Standortsbonität zusammen.[1])

Die konkrete Bonität eines Bestandes ist dagegen jene, welche der Bestand wirklich besitzt. Diese kann niemals über, wird aber häufig unter der normalen stehen. Letzterer Fall tritt z. B. ein, wenn der Bestand zu dicht erzogen, wenn er durch Schneebruch, Insekten usw. beschädigt wurde.

In Sachsen unterscheidet man 5 Stufen der Bestandsbonität und versteht unter der 1. die beste, unter der 5. die niedrigste. Wir halten bei diesen Bonitätsziffern, ebenso wie bei denen der Altersklassen das umgekehrte Verfahren für praktischer und werden daher mit 1. Bonität die niedrigste, mit den höheren Ziffern die höheren Bonitäten bezeichnen.

Gehören in vollständige Ertragstafeln auch die Angaben über die Vor- und Zwischenerträge, so braucht man letztere für sogenannte Bonitätstafeln nicht. Diese erstrecken sich nur auf den Hauptbestand

---

[1]) Man könnte unter Normalbonität eines Bestandes auch jene verstehen, welche der Bestand der normalen oder gar idealen Standortsbonität gemäß als entsprechend höchste haben müßte. Dabei gerät man jedoch so weit in das Reich der Ideale, daß man jedweden nur irgend sicheren Anhaltspunkt für die Taxationsarbeiten verliert.

und brauchen weiter nichts nachzuweisen, als Alter und Masse des letzteren.[1]) Es ergeben sich folgende 5 Bonitätsstufen:

1) Gering,
2) mittelmäßig,
3) gut,
4) sehr gut,
5) ausgezeichnet.

Bestände, welche so schlecht beschaffen sind, daß sie nicht einmal der 1. Bonität eingereiht werden können, fallen in die Kategorie der Räumden (§ 69).

Braucht man für gewisse Spezialzwecke noch feinere Abstufungen, so lassen sich leicht Zwischenklassen herstellen[2]).

Bezüglich der Anwendung von lokalen oder allgemeinen Ertrags- oder Bonitätstafeln gilt auch hier, was schon im § 58 bei der Standortsbonitierung und im § 65 hervorgehoben worden ist. Für kleinere, für sich bestehende Waldungen verdienen die ersteren, für größere Waldkomplexe die letzteren den Vorzug.

Wo man, wie z. B. in Sachsen, die allgemeine Ertragsberechnung mehr auf die Fläche, als auf Vorrats- und Zuwachsrechnungen stützt, erblickt man in den Ertragstafeln auch ein Mittel, die Vorrats- und Bonitätsverhältnisse der Wälder im großen Maßstabe für das ganze Land zu beurteilen. Zu diesem Zwecke braucht man nicht lokale, sondern allgemeine Tafeln. Dabei genügen wohl meist 5 Bonitätsstufen, um solche Tafeln auch für andere Zwecke der lokalen Ertragstafeln verwenden zu können. Man muß sich nur stets vergegenwärtigen, daß ein Bestand nicht notwendig durch seine ganze Lebensdauer in derselben Bonitätsklasse zu bleiben braucht. Ein 20 jähriger Bestand, der jetzt der 3. Bonität angehört, fällt vielleicht in seinem 50 jährigen Alter in die 4., während auch der umgekehrte Fall nicht selten ist.

Hat man bei der Bestandsschätzung mehr oder weniger genau, je nach dem vorliegenden Zweck, Alter und Masse der einzelnen

---

[1]) Erläuternd sei hier hervorgehoben, daß die für ein gewisses Bestandsalter angegebene Masse des Hauptbestandes auch jene Bäume mit enthält, welche im späteren Alter den Zwischennutzungen zufallen. — Zu vergl. auch S. 200.

[2]) S. Neumeister (**216**), S. 101, wo eine zehnklassige Bonitierungstafel für Fichte angegeben ist.

Bestände bestimmt, so ist es dann leicht, aus der gewählten Bonitätstafel die zugehörige Bonitätsziffer zuzuschreiben.

Beispiel: Entspräche z. B. die § 12 mitgeteilte Ertragstafel der 3. Bonität der Fichten, so würde der Bestand, welcher im 50jährigen Alter 270 bis 280 *fm* Masse enthält, dieser Bonitätsklasse angehören.

Etwas weniger bestimmt läßt sich die Bonitätsziffer nach der Masse für jüngere Orte, am wenigsten für junge Kulturen angeben. Es wäre z. B. gewiß sehr unpraktisch, eine 5jährige Fichtenpflanzung nach ihrer Holzmasse einzuschätzen. Hier geben die allgemeinen Wuchsverhältnisse, namentlich aber der Höhenwuchs, gutes Anhalten, wie bereits in den §§ 10 und 58 bemerkt wurde. Stellt man z. B. einen 10jährigen Kiefernort in die 2. Bonitätsklasse, so geschieht dies in der Voraussetzung, daß derselbe seinen allgemeinen Wuchsverhältnissen nach dieser Klasse entspricht. Scheint diese allgemeine Beurteilung auch etwas unsicher und unbestimmt zu sein, so ist sie es tatsächlich durchaus nicht, wenigstens nicht unbestimmter, als die Massenermittelung so jugendlicher Orte.

Voraussichtlich wird es nach dem Vorschlage Baurs künftig möglich sein, die Bestandsbonitierung überhaupt einfach nach der Scheitelhöhe vorzunehmen, also nicht bloß die der jungen Kulturen, sondern auch die der Althölzer. Nach den bis jetzt gewonnenen Resultaten scheint dies wenigstens sehr wahrscheinlich bezüglich aller Holzarten zu sein.

Das Geschäft der Bonitierung ist für Bestände des Kahlschlag- und Niederwaldbetriebes ein sehr einfaches, sobald man sich einmal für die Wahl bestimmter Bonitätstafeln entschieden, oder sich selbst Tafeln entworfen hat. Beim Plenterschlagbetrieb ist für die Verjüngungsklasse ebenso, wie für den Mittelwaldbetrieb eine Bonitierung lediglich nach der Masse nicht gut möglich.

In den Verjüngungsklassen wechselt die Masse des Altholzes viel zu sehr, um durch sie ein Anhalten gewinnen zu können. Offenbar verliert aber die Übersicht über ein ganzes Revier, wenn bei umfangreichen Vorverjüngungen ein bedeutender Teil des Revieres nicht bonitiert wird. Andererseits unterliegt es gar keinem Zweifel, daß es für das forstliche Auge gute, schlechte und mittlere Verjüngungsklassen gibt. Es empfiehlt sich daher auch die Bonitierung derselben. Am besten ist es wohl, hier ohne weiteres die konkrete Standortsbonität an Stelle der Bestandsbonität treten zu lassen.

Die Beschaffenheit des Bestandes selbst läßt sich nicht gut in einer Zahl ausdrücken, soll aber im Taxationsmanuale durch einige Bemerkungen erwähnt werden, welche sowohl das vorhandene Altholz, als auch den Nachwuchs betreffen.

Bei dem Mittelwalde kann die aus Unterholz und Oberholz zusammengesetzte Masse nur unter sehr künstlichen Voraussetzungen als Maßstab dienen (§ 64, 3). Die Oberholzmenge, welche hierbei den Ausschlag geben müßte, ist viel zu schwankender Natur. Auch das Unterholz für sich allein kann keinen sicheren Anhalt gewähren, weil es ebenfalls von dem veränderlichen Oberholz abhängt. Es empfiehlt sich deshalb, hier jene konkrete Standortsbonität zu wählen, wie sich dieselbe in den allgemeinen Wachstumsverhältnissen des gegenwärtigen Bestandes ausspricht. Ist dies auch keine recht sichere Zahl, so ist sie doch immer besser, als gar keine. Man muß es als einen Mangel der Schätzungsarbeiten betrachten, wenn man daraus nicht einmal annähernd beurteilen kann, ob man es mit guten oder schlechten Mittelwaldbeständen zu tun hat.

Blößen, sie mögen einem Betriebssystem angehören, welches es immer sei, können selbstverständlich nur einer Standortsbonitierung unterliegen. Daß dieselbe ebenso gut möglich ist, wie die einer einjährigen Kultur, ist unzweifelhaft. Manche Methoden der Ertragsbestimmung können deren Bonitierung nicht entbehren. Etwaige Irrtümer werden für das Ganze nur von sehr geringem Einflusse sein, weil der Flächenbetrag der Blößen, wenigstens in geordneter Wirtschaft, ein sehr kleiner ist, wenn nicht bedeutende Ankäufe oder Einziehungen von Nichtholzbodenflächen zufällig der Taxation des Waldes kurz vorausgingen.

Räumden können ebenfalls wie Blößen bei jedem Betriebssysteme vorkommen. Eine Art Bestandsbonitierung liegt in dem Worte selbst, da die Räumden, wie schon im § 69 hervorgehoben wurde, auch als Bestände angesehen werden können, welche ihrer ganz unvollständigen Bestockung wegen nicht einmal die Masse der niedrigsten Bestandsbonität besitzen, wenn auch einzelne auf der fraglichen Fläche wachsende Bäume oder Horste unter Umständen vorzüglichen Wuchs haben.

Da die Räumden ihrer Natur nach indessen sehr verschieden sind, je nachdem sie als Folgen unverbesserlicher Standortsverhältnisse (z. B. Felsgeröll), oder als Folgen verunglückter oder schlechter

Wirtschaftsmaßregeln (z. B. mißratene Kulturen), oder endlich als Folgen besonderer Schäden (Schnee-, Windbruch u. dergl.) auftreten können, so empfiehlt es sich, den einzelnen Räumden ihre Standortsbonität beizuschreiben.

b) Bestandsbonitierung nach dem Durchschnittszuwachse.

Jene Verfahren der Ertragsbestimmung, welche der österreichischen Kameraltaxe mehr oder weniger folgend ihre Hauptrechnung auf den Durchschnittszuwachs, und zwar auf den für das Haubarkeitsalter ermittelten, stützen, können mit solchen allgemeinen Bonitätsklassen oder Tafeln, wie sie unter a erwähnt wurden, nicht viel anfangen. Sie bedürfen nur einer Bonitierung der Bestände nach dem Durchschnittszuwachse der Haubarkeit. Man drückt denselben für die Flächeneinheit in der betreffenden Maßeinheit aus. Die gegenwärtig vorhandene Masse des Bestandes hat dann keinen anderen Wert für diese Bonitierung, als den, einen Anhaltspunkt für Ermittlung des einst zu erwartenden Haubarkeitsertrages zu gewähren.

Hierin liegt ein sehr bedeutender Unterschied von der unter a geschilderten Methode. Während man z. B. durchaus die Frage offen lassen kann, ob ein jetzt in die zweite Bonitätsstufe eingereihter, 20jähriger Fichtenbestand nach 20 oder mehr Jahren dahin gehört, setzt dessen Bonitierung mit 6 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs voraus, daß derselbe tatsächlich im hundertsten Jahre 600 *fm* Ertrag für das Hektar gebe.

Es soll dieser Methode nicht der Vorwurf der Unsicherheit gemacht werden, denn wir Forstleute müssen uns einmal fast stets mit Wahrscheinlichkeitsrechnungen begnügen. Dagegen hat sie zur Vergleichung oder Beurteilung größerer Waldgebiete den Mangel, daß für ein und dieselbe Holzart bei verschiedenen Umtrieben verschiedene Bonitätsmaßstabe entstehen. Wichtiger ist noch das Bedenken, daß man sich schon bei der zu den taxatorischen Vorarbeiten gehörigen Bonitierung über das künftige Haubarkeitsalter jedes einzelnen Bestandes entscheiden muß, eine Frage, welche die von uns vertretene Bestandswirtschaft für jüngere Hölzer jedenfalls lieber als offene betrachtet.

Allerdings läßt sich nicht leugnen, daß für gewisse Zwecke diese Bonitierung große Vorteile der Einfachheit bietet, so z. B. für die Reduktion der Flächen auf eine Bonität.

§ 78.
Reduktion auf eine Bonität.

Will man die Flächen der einzelnen Bestände oder Altersklassen gleichwertig machen, so sind dieselben auf eine, und zwar entweder auf die normale oder auf die konkrete Bonität zu reduzieren.

Ersteres geschieht, wenn man die unter gegebenen Standortsverhältnissen möglichen Massenerträge, letzteres wenn man die tatsächlich vorhandenen Massen- oder Zuwachsverhältnisse zu Grunde legt. In diesem Sinne kann man auch statt normaler Bonität Standortsbonität und statt konkreter Bonität Bestandsbonität sagen.

Am einfachsten gestaltet sich die Rechnung, wenn man entweder solche Bonitätstafeln anwendet, bei welchen sich die Erträge der einzelnen Klassen verhalten, wie die ihnen entsprechenden Ziffern, oder wenn man den einem bestimmten Haubarkeitsalter entsprechenden Durchschnittszuwachs zur Reduktion wählt.

Wollte man nach den z. B. in Sachsen üblichen oder ähnlichen Bonitätstafeln genau reduzieren, so dürfte dies nur mit Hilfe der entsprechenden Massen geschehen. Eine Näherungszahl kann man jedoch auch mit Hilfe der fünf Bonitätsziffern finden, wie sie am Schlusse der „Klassenübersicht" angegeben worden ist. Diese Näherungszahl entspricht zwar nicht genau der Durchschnittsbonität, allein sie genügt, um die auf- oder absteigende Bewegung des Bonitätsverhältnisses eines Reviers oder einer Betriebsklasse zu beurteilen.

Für die Reduktion selbst können zwei verschiedene Anforderungen gestellt werden:

α) die Summe der einzelnen, reduzierten Flächen soll gleich der wirklichen Fläche der Betriebsklasse sein;

β) die Gleichheit dieser Summe wird nicht gefordert.

Im Falle α muß auf die geglichene (geometrisch-mittlere), im Falle β kann auf jede beliebige Bonität reduziert werden.

α) Die geglichene Bonität erfährt man, wenn man die Durchschnittserträge der Bestände mit den dazu gehörigen Flächeninhalten multipliziert und die Summe der so gefundenen Produkte durch den Flächengehalt der ganzen Betriebsklasse dividiert.

Die reduzierte Fläche des einzelnen Bestandes oder Wirtschaftsteiles berechnet sich nach dem umgekehrten Verhältnisse zwischen seiner Bonität und der geglichenen.

β) Ist die Gleichheit der reduzierten und der wirklichen Gesamtfläche der Betriebsklasse nicht Erfordernis, so kann man auf jede beliebige Bonität reduzieren. Es ist sogar möglich, eine Bonität zu wählen, welche auf dem betreffenden Reviere gar nicht vorkommt, wenn es sich z. B. darum handelt, statistische Übersichten über Waldungen größerer Gebiete zu geben.

Die reduzierte Gesamtfläche findet man, indem man die verschiedenen Bonitäten mit ihren Flächengehalten multipliziert und die Summe der Produkte durch die gewählte Ausgleichungsbonität dividiert. Ist letztere eine solche, welche über der geglichenen steht, so wird natürlich die reduzierte Gesamtfläche stets kleiner, als die wirkliche werden, andernfalls größer.

Die reduzierten Einzelflächen werden gefunden, indem man sie nach dem umgekehrten Verhältnis ihrer Bonitäten zur Ausgleichungsbonität berechnet. Mit anderen Worten: man dividiert durch letztere alle übrigen Bonitäten und multipliziert mit den Quotienten die betreffenden Flächen.

Beispiel. Ein 160 *ha* großer Niederwald besteht aus 3 Beständen a, b und c. Die Bonitierung erfolgte mit einer Ertragstafel, welche die beste Bonität gleich 1 setzt, die geringeren Bonitäten in Dezimalen von 0,9 bis 0,1 ausdrückt.

Bestand a) 50 *ha* groß, Bonität 0,7,
„ b) 40 „ „ „ 0,6,
„ c) 70 „ „ „ 0,3.

a) **Reduktion auf die geglichene Bonität.**

Geglichene Bonität: $\frac{50 \times 0{,}7 + 40 \times 0{,}6 + 70 \times 0{,}3}{160} = 0{,}5.$

Betrag der einzelnen, reduzierten Flächen:

a) $\frac{50 \times 0{,}7}{0{,}5} = 70\ ha,$

b) $\frac{40 \times 0{,}6}{0{,}5} = 48$ „

c) $\frac{70 \times 0{,}3}{0{,}5} = 42$ „ .

Summe 160 *ha*.

Reduzierter Jahresschlag: $\frac{160}{20} = 8\ ha$, wenn der Umtrieb zu 20 Jahren angenommen ist.

Wirkliche Jahresschläge:

a) $0{,}7 : 0{,}5 = 8 : x$, hieraus $x = \frac{4}{0{,}7} = 5{,}71\ ha,$

b) $0{,}6 : 0{,}5 = 8 : x$, hieraus $x = \frac{4}{0{,}6} = 6{,}67$ *ha*,

c) $0{,}3 : 0{,}5 = 8 : x$, „ $x = \frac{4}{0{,}3} = 13{,}33$ „

β) Reduktion auf die Bonität 1.

Bestand a) $50 \times 0{,}7 = 35$ *ha* reduzierte Fläche,

„ b) $40 \times 0{,}6 = 24$ „ „ „

„ c) $70 \times 0{,}3 = 21$ „ „ „

Summe: 80 *ha* reduzierte Gesamtfläche.

Das heißt: Ein 160 *ha* großer Niederwald mit den im Beispiel angenommenen Bonitäten 0,7, 0,6 und 0,3 ist seiner Ertragsfähigkeit nach so viel wert, wie ein 80 *ha* großer Niederwald mit der Bonität 1.

Reduzierter Jahresschlag: $\frac{80}{20} = 4$ *ha*.

Wirkliche Jahresschläge:

a) $0{,}7 : 1 = 4 : x$, hieraus $x = \frac{4}{0{,}7} = 5{,}71$ *ha*,

b) $0{,}6 : 1 = 4 : x$, „ $x = \frac{4}{0{,}6} = 6{,}67$ „

c) $0{,}3 : 1 = 4 : x$, „ $x = \frac{4}{0{,}3} = 13{,}33$ „.

Man braucht also in diesem Falle die Fläche des reduzierten Schlages nur durch die wirkliche Bonität des Bestandes zu dividieren, um den wirklichen Betrag seines Jahresschlages zu finden.

§ 79.

Notizen über die künftige Bewirtschaftung.

A. Holzboden.

Der vollständige Wirtschaftsplan ist zwar erst das Resultat sämtlicher Einrichtungsarbeiten, dagegen ist es nicht bloß möglich, sondern auch notwendig, daß der Taxator an jeden einzelnen Bestand, ebenso an jede Waldblöße die Frage stelle, was damit im wirtschaftlichen Sinne zu geschehen habe. Notizen darüber sind in das Manual einzutragen.

Selbstverständlich ist es, daß derartige Notizen nur als vorläufige anzusehen sind, und daß bei der endgültigen Zusammenfassung des Ganzen nicht bloß Modifikationen, sondern selbst wesentliche Änderungen solcher Bewirtschaftungsvorschläge eintreten müssen, welche nur den einzelnen Bestand als solchen, oder einzelne Bestandsgruppen im Auge haben, da man bei Ausführung dieser speziellen, taxatorischen Arbeiten das Ganze noch nicht vollständig übersehen kann. Immerhin

ist es aber von höchster Wichtigkeit, die wirtschaftlichen Forderungen jedes Einzelbestandes zu kennen, denn sie bilden die Grundlage für den aufzustellenden Wirtschaftsplan.

Derartige Notizen über die künftige Bewirtschaftung betreffen den ganzen Wirtschaftsbetrieb, nämlich:

a) die Ernte,
b) die Bestandspflege,
c) die Bestandsgründung,
d) Forstverbesserungen überhaupt.

Zur Erläuterung mögen nur einige Einzelheiten beispielsweise hervorgehoben werden, da eine vollständige Zusammenstellung aller denkbaren Fragen um so weniger nötig und möglich ist, als sie vollständig von den zufällig vorliegenden Verhältnissen abhängig sind.

a) Bezüglich der Ernte.

Die Hiebsreife der einzelnen Bestände läßt sich in dem Manuale durch ganz kurze Notizen, unter Umständen durch die beigeschriebenen Weiserprozente ausdrücken, nicht so kurz die Hiebsfähigkeit. Diese hängt zwar wesentlich von der Bestandslagerung ab, welche am übersichtlichsten die Bestandskarte darstellt, nicht selten jedoch werden bei einzelnen, fraglichen Beständen örtliche Umstände von Bedeutung, die sich auf den Karten nicht versinnlichen lassen. So z. B. lichtere, mit Nachwuchs bestockte Partieen eines größeren Bestandskomplexes, welche einen Durchhieb ermöglichen. Erwähnenswert ist ferner beispielsweise die Notwendigkeit, mit einzelnen Beständen oder Bestandsgruppen lange hauszuhalten, um den Markt nachhaltig mit gewissen Sortimenten zu decken.

Loshiebe, Umhauungen (§ 117) und dergleichen, welche Rücksichten auf die Hiebsfolge nötig machen. Es handelt sich z. B. darum, jüngere, wuchshafte Orte entweder aus ganz allgemeinen Gründen, oder zur Erziehung wertvoller, stärkerer Sortimente beim Fortschreiten des Hiebes zu überspringen; sie müssen deshalb zeitig genug freigestellt werden.

Durchforstungen im engeren Sinne des Wortes, also vom Standpunkte der Nutzung aus betrachtet. Bei allen hier in Frage kommenden Bestände sind Notizen über deren Durchforstungs-Bedürftigkeit oder Fähigkeit zu geben.

b) Bezüglich der Bestandspflege.

Durchforstungen im weiteren Sinne, nämlich Auslichtungen jüngerer, zu dicht stehender Orte, die aber noch nicht oder nur ganz schlecht absetzbares Material liefern, Läuterungshiebe.

Räumungen von Waldrechtern, die ihre Aufgabe wenig erfüllen, den jungen Bestand zu sehr benachteiligen.

Aufastungen einzelner, wertvoller Baumexemplare oder ganzer Bestände.

c) Bezüglich der Bestandsgründung.

Ausbesserungen vorhandener Kulturen entweder anzusetzen mit absoluter Fläche der vorhandenen leeren Stellen, oder im Anteil vom ganzen Bestande. (Letzteres ist vorzuziehen, da leichter abzuschätzen ist, ob $^1/_4$, $^1/_3$ oder $^1/_2$ der Kultur mißraten, als die absolute Ausbesserungsbedürftigkeit.) Dabei ist die Wahl der Holzarten ins Auge zu fassen.

Bei Verjüngungen sind Notizen darüber niederzulegen, welche Holzarten zu wählen seien, unter Umständen auch über die Kulturmethode, ob Vor- oder Nachverjüngung usw. Dieselben Erwägungen haben hinsichtlich der Blößen einzutreten. Wichtig wird hier z. B. manchmal die Entscheidung der Frage, ob vorwüchsige Horste überzuhalten seien oder nicht.

d) Bezüglich der Forstverbesserungen überhaupt.

Vorzugsweise sind es Wegebaue und Entwässerungen, die hier in Frage kommen. Innerhalb des Rahmens eines allgemeinen Wegebauplanes oder eines allgemeinen Entwässerungsplanes bleiben überall noch genug Einzelheiten übrig, die bei der Betrachtung der einzelnen Bestände besondere Rücksichtnahme verdienen.

usw.

B. Nichtholzboden.

Wie der Holzboden, so sind auch die Nichtholzbodenflächen, forstliche Nebengrundstücke, Wiesen, Felder usw. bezüglich ihrer künftigen Bewirtschaftung zu beurteilen. Ob dieselben besserer Arrondierung, allgemeiner Verbesserungen überhaupt fähig oder bedürftig sind, ob und welche solcher Flächen zum Holzboden einzuziehen wären oder nicht.

3. Ermittelung der bisherigen Erträge und Kosten.

§ 80.

Bestimmung der Aufgabe überhaupt.

Jede solide Wirtschaft muß mit einem Fuße auf der Vergangenheit stehen, das heißt sie muß sich aus den gegebenen Verhältnissen entwickeln, dies selbst dann, wenn auch für die Zukunft neuen Wirtschaftsgrundsätzen Bahn gebrochen werden soll. Die Resultate seitheriger Wirtschaft bieten unter allen Verhältnissen, sie mögen günstige oder ungünstige gewesen sein, wertvolles Material zum Weiterbau. Es ist daher bei jeder neuen Einrichtung zu beklagen, wenn wegen mangelhafter, älterer Buchführung nur wenige oder gar keine genügenden Unterlagen gewonnen werden können. Wo solche aber irgendwie geboten sind, versäume man nicht, sie zu sammeln, um sich eine sichere Grundlage aus der Vergangenheit zum Zwecke der Zukunfts- oder Wahrscheinlichkeitsrechnung zu schaffen. Dabei ist es selbstverständliche Aufgabe des Taxators, zu prüfen, inwieweit die zu gewinnenden Faktoren annähernde Genauigkeit genug besitzen, um sie für weitere Schlüsse gebrauchen zu können. Bei zu großer Unsicherheit lasse man sich auf solche Zusammenstellungen nicht ein.

Man hat es hier zu tun mit

dem Materialertrage der Hauptnutzungen,
dem Geldertrage der Hauptnutzungen,
den Nebennutzungen,
den Kosten.

Anmerkung 1. Derartige Zusammenstellungen für ganze Waldkomplexe, z. B. größere, aus mehreren Revieren zusammengesetzte Waldherrschaften, ganze Forstamtsbezirke oder ganze Staatswaldgebiete können füglich nicht zu den Vorarbeiten gerechnet werden.

Anmerkung 2. Wir geben hier keine Tabellenschemas, weil sich die Einteilung der einzelnen Rubriken, sowie deren mögliche und nötige Anzahl in den verschiedenen Fällen verschieden gestalten muß.

§ 81.

Der Materialertrag der Hauptnutzungen.

a) Erträge des ganzen Revieres oder einzelner Betriebsklassen.

Für sich allein betrachtet geben derartige summarische Zusammenstellungen, wie man sie in den Abnutzungstabellen (§ 105) findet,

wenig Anhalt, um so weniger, je kürzere Zeiträume sie umfassen. Sie erlangen aber bedeutenden Wert, wenn man imstande ist, mit der, längeren Zeiträumen entnommenen, durchschnittlichen Abnutzung die Gestaltung des Waldbestandsvermögens, des Altersklassenverhältnisses zu vergleichen. Sollen sie ein Anhalten für die Ermittelung des Hiebssatzes gewähren, so müßten sie eigentlich nach Betriebsklassen getrennt sein; in der Regel wird indessen eine neue Einrichtung selten dieses Hilfsmittel vorfinden, sich daher mit Zusammenstellungen für das ganze Revier begnügen müssen, häufig auch letztere entbehren, wenn andere Revierteilungen eingeführt werden.

Solche Zusammenstellungen sollen womöglich folgende Angaben für jedes der vergangenen, der Rechnung zugänglichen Jahre enthalten:

1) Summarische Holznutzung in Festmetern. (Stockholz wird dabei gewöhnlich wegen der Unregelmäßigkeit dieser Nutzung getrennt aufgeführt.)

2) Trennungen dieser Holzmasse nach den Holzarten, wenigstens in Laub- und Nadelholz.

3) Trennungen derselben in Derbholz und Reisig. Hierzu Stockholz.

4) Trennung des Derbholzes, beziehentlich auch des Reisigs in Nutz- und Brennholz.

5) Trennung der gesamten Ernte in Abtriebs- und Zwischennutzungen.

Wo Rinde eine wesentliche Rolle spielt, ist dieser ebenfalls eine besondere Rubrik zu widmen.

6) Angabe der Holzbodenfläche, wenn auch nicht jährlich, aber in gewissen Zeitabschnitten.

Wo es unmöglich ist, selbst nur annähernde Angaben über die Holzbodenfläche zu gewinnen, haben selbstverständlich alle diese Zusammenstellungen wenig Wert; sie können dann nur dazu dienen, große Durchschnitte für das Verhältnis der einzelnen Sortimente unter sich zu gewinnen.

Den wichtigsten der unter 1 bis 5 genannten Posten ist eine Rubrik für den gemeinjährigen Durchschnitt beizufügen.

b) Materialerträge der einzelnen Bestände.

Da es keine Abschätzungs- oder Messungsmethode für die Bestandsmassen gibt, welche namentlich nach ortsüblichen und möglichen Sortimenten so praktisch genaue Resultate gewährt, wie tatsächliche Fällungen größerer Bestände, so sind die zugänglichen Ergebnisse sorgfältigst zu sammeln. Dabei handelt es sich wesentlich mit um die Gewinnung feineren Details, als bei den unter a erwähnten Zusammenstellungen für das ganze Revier:

α) Abtriebsnutzungen.

1) Größe der Schlagfläche.

2) Herrschende Holzart und Alter des Bestandes.

3) Summarische Nutzung, ausgedrückt in Festmetern (exkl. Stockholz), getrennt nach Holzart, wenigstens in Laub- und Nadelholz.

4) Trennung des Gesamtertrages in Derbholz und Reisig. — Hierzu Stockholz.

5) Trennung des Derbholzes, beziehentlich des Reisigs, in Nutzholz und Brennholz unter Angabe der verschiedenen Sortimente.

β) Zwischennutzungen.

1) Größe und Ertrag der durchforsteten einzelnen Bestände.

2) Herrschende Holzart, Alter und Bonität des Bestandes.

3) Summarische Nutzung in Festmetern.

4) Trennung nach Holzarten und Sortimenten, soweit möglich und nötig, wie bei der Abtriebsnutzung.

§ 82.

Der Geldertrag der Hauptnutzungen.

a. Ertrag des ganzen Revieres oder einzelner Betriebsklassen.

Diese Angaben laufen parallel denen über den Materialertrag. Es handelt sich hierbei um die Gewinnung größerer Durchschnittszahlen, und kommen in Betracht:

1) Der summarische, jährliche Bruttoertrag des Ganzen.

2) Der jährliche Durchschnittspreis, getrennt nach den Holzarten, unter Umständen auch summarisch für das Festmeter (Derbholz und Reisig).

3) Dieser Durchschnittspreis, getrennt für Nutz- und Brennholz überhaupt, für alle einzelnen, vorkommenden Nutz- und Brennholz-Sortimente, für die Rinde, endlich für das Stockholz.

a) Ertrag einzelner Bestände.

Die hierher gehörigen Angaben dienen als Ergänzung für die betreffende Zusammenstellung der Materialerträge einzelner Bestände an Abtriebs- und Zwischennutzungen.

Hauptsächlich sind hier jene Bestände in das Auge zu fassen, die ähnliche Charaktere haben oder hatten, wie solche, die sich in der

Gegenwart in größerer Ausdehnung noch vorfinden, unter diesen namentlich wiederum solche, welche ihrer Lage und Beschaffenheit nach wesentliche Verschiedenheiten vom allgemeinen Durchschnitt erkennen lassen. (Besonders schwierige oder leichte Abfuhr; besondere, seltenere Sortimente usw.)

Es handelt sich hier um folgende Angaben:

1) Größe der Schlag- und Durchforstungsfläche.

2) Herrschende Holzart, Alter und Bonität des Bestandes.

3) Summarischer Bruttoertrag.

4) Durchschnittspreise in der Art, wie sie unter 2 für das ganze Revier angegeben wurden.

5) Anmerkungsweise sind besondere Eigentümlichkeiten des Bestandes hervorzuheben, welche Einfluß auf die Gestaltung der Preise nehmen. (Besonders schwierige oder günstige Lage für den Transport usw.)

§ 83.

Die Nebennutzungen.

Im engeren Sinne sind unter forstlichen Nebennutzungen nur jene zu verstehen, welche mit der Holzzucht eng verbunden sind, also z. B. Gras- und Streunutzung von den Kulturflächen oder aus den Beständen, von den Schneisen usw. — Erträge sogenannter Nebengrundstücke, Steinbrüche, Wiesen usw. sind selbstverständlich getrennt zu behandeln, verdienen indessen auch die Beachtung des Forsteinrichters.

Die forstlichen Nebennutzungserträge hat der Taxator wie die Holzerträge zu betrachten

a) für das ganze Revier oder einzelne Betriebsklassen,

b) für einzelne Bestände.

In der Regel können dieselben zwar sofort als Reinerträge, d. h. befreit von den Gewinnungskosten in Rechnung kommen, doch ist es unter Umständen auch nicht ohne Interesse, die Verhältnisse zwischen Bruttoertrag und Kosten zu ermitteln.

Die Angaben für das ganze Revier haben den Zweck, die Gesamterträge des letzteren kennen zu lernen, während die der einzelnen Bestände hauptsächlich dazu dienen sollen, den finanziellen Nutzeffekt gewisser Betriebsarten in Verbindung mit ihren Nebennutzungen zu ermitteln.

Aus diesen Zwecken ergiebt sich von selbst am besten, in welcher Weise für den gegeben Fall Notizen zu sammeln sind.

§ 84.

Die Kosten.

Diese zerfallen in allgemeine und besondere sowohl für die Haupt-, als für die Nebennutzungen.

Erstere sind solche, welche gleichmäßig das ganze Revier treffen, also Verwaltungs-, Schutzkosten und zum Teil auch die Steuern. Letztere sind jene, die aus besonderen wirtschaftlichen Maßregeln erwachsen, z. B. Kultur-, gewisse Forstverbesserungs-, Pflege- und Erntekosten. — Manche stehen zwischen den allgemeinen und besonderen Kosten, bilden gewissermaßen einen Übergang, so z. B. der Aufwand für Wegebau. (Alle Hauptwege treffen das Revier im ganzen, während mancher Nebenweg nur für die Ernte einzelner Bestände gebaut wird; bei der Schwierigkeit und Unsicherheit der Trennung ist es indessen angemessen, den Wegbauaufwand zu den allgemeinen Kosten zu rechnen.)

a) Für das ganze Revier oder einzelne Betriebsklassen.

Hier kommen in erster Reihe die allgemeinen Kosten in Betracht. Der Taxator hat sie getrennt für die einzelnen Rubriken, summarisch und für die Flächeneinheit zu ermitteln, und zwar so, daß aus der Zusammenstellung leicht die entsprechenden Anteile des wirtschaftlichen Grundkapitales (§ 16), sowie die Faktoren zur Berechnung der Waldrente gefunden werden können.

In zweiter Reihe sind die besonderen Kosten, getrennt nach ihren einzelnen Rubriken, summarisch im jährlichen Gesamtbetrage und reduziert auf die Massen- oder auf die Flächeneinheit übersichtlich zusammenzustellen. Die Holz-Erntekosten wird man z. B. für das Festmeter, die Kulturkosten für das Hektar im Durchschnittssatz ermitteln. Was die ersteren anlangt, so sind die betreffenden Angaben auch für die einzelnen Sortimente zu sammeln.

b) Für den einzelnen Bestand.

Der Anteil, welcher von den allgemeinen Kosten den Einzelbestand trifft, ergiebt sich aus der Zusammmenstellung unter a. Die besonderen Kosten sind jedoch nicht als Durchschnittszahlen vom ganzen Reviere, sondern in wirklicher, dem fraglichen Einzelbestand gehöriger Größe anzugeben.

Bei spezieller Ausführung der Finanzrechnungs-Arbeiten, so z. B. namentlich bei Berechnung der Umtriebszeit usw., setzt man zwar,

wie früher hervorgehoben wurde, alle Erträge sofort erntekostenfrei an; um dies jedoch tun zu können, ist es notwendig, sich dazu möglichst genaue Unterlagen zu verschaffen.

c) Für einzelne Nebennutzungen.

Ein Anteil an den allgemeinen Kosten trifft ebensowohl die forstlichen Nebengrundstücke, wie die Holzbestände.

Besonders wichtig erscheint es, einzelne Nebennutzungen bezüglich ihrer Kosten zu untersuchen, um aus dem Vergleiche mit dem Ertrage den wirtschaftlichen Vorteil oder Nachteil überhaupt zu erkennen. Z. B. Harznutzung, Jagd usw.

Anmerkung. Ob noch außergewöhnliche Kosten, z. B. Bringungskosten u. dgl. im allgemeinen oder für Einzelbestände anzugeben sind, und wie dies zu geschehen habe, muß sich aus den vorliegenden örtlichen Verhältnissen ergeben.

§ 85.

Weitere Folgerungen.

Die nach den §§ 80 bis 84 gesammelten Notizen ermöglichen weitere Folgerungen, die sich ebenfalls nach Bedürfnis in tabellarische Übersichten bringen lassen. Wir heben daraus namentlich hervor:

1. Die Waldrente.

Sie ist die Differenz zwischen sämtlichen baren Einnahmen und Ausgaben. Die Waldrente, entweder summarisch für das Ganze oder für die Flächeneinheit ausgedrückt, ist zwar nur ein von den direkten Barauslagen befreiter Rohertrag, allein immerhin hat sie wesentliche Bedeutung, weshalb eine jährliche Zusammenstellung derselben aus ihren positiven und negativen Hauptelementen zu fertigen ist. Man braucht sie, um die Verzinsung des gesamten Waldkapitales zu messen. Die Wirtschaft der höchsten Waldrente ist zwar nicht die beste, unter Voraussetzung gleich hohen Bodenreinertrages ist aber gewiß jene Wirtschaft die beste, welche die höchste Waldrente gewährt.

2. Das Waldkapital.

Diese Größe ist unentbehrlich für die „Reinertragstabelle“ (s. dort). Das Waldkapital setzt sich zusammen aus Boden- und Vorratskapital, Wirtschaftsgebäuden, Geräten und anderen Inventargegenständen. Erstere beiden Faktoren sind in der Regel die wesentlichsten.

a) Das Bodenkapital.

Dessen Ermittelung ist eine sehr wichtige, aber auch schwierige Aufgabe der Vorarbeiten. Die für die Einzelbestände gesammelten Notizen über Erträge und Kosten geben die Möglichkeit an die Hand, für die verschiedenen Standorts- und Bestandsverhältnisse eine Reihe von Bodenerwartungswerten (B_u) für die Flächeneinheit mit annähernder Richtigkeit zu berechnen. Außerdem sind möglichst zahlreiche Notizen über wirklich erzielte Preise bei Boden-Verkäufen und Käufen unter ähnlichen Verhältnissen zu sammeln, wie sie die Waldwirtschaft bietet.

Aus diesen Elementen ist schätzungsweise ein Näherungswert zu bestimmen, welcher als Bodenkapital (B) in die Reinertragstabelle eingestellt werden kann.

Ein solcher Näherungswert B gewährt übrigens auch ein sehr brauchbares Anhalten, wenn es sich im Verlaufe der Zeit um Arrondierungs-Ankäufe oder Verkäufe handelt.

b) Das Holzvorratskapital.

Die Ermittelung des Vorratskapitales soll und kann bei den Vorarbeiten nicht so vorgenommen werden, wie es die Waldwertrechnung zum Zwecke des An- und Verkaufes von Wäldern oder zu ähnlichen Zwecken tut. Wegen Veränderlichkeit der Holzpreise wäre es nicht möglich, eine solche Rechnung auszuführen, deren Resultate für eine längere Zukunft maßgebend sein könnten. Für die Reinertragstabelle ist einfach unter Einführung des vorher ermittelten B der Kostenwert des Vorrates zu berechnen. Stützt sich eine solche Rechnung auch auf die für die Einzelbestände gefundenen Notizen, so kann sie doch in mehr oder weniger summarischer Weise für ganze Altersklassen ausgeführt werden, namentlich bei den Beständen der jüngeren Klassen.[1])

[1]) Die Ermittelung des „Waldkapitales“ zum Zwecke der Buchführung wurde von Judeich ausführlich besprochen im Tharander Jahrbuch, 29. Bd., 1879.

III. Abschnitt.

Ermittelung der allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse.

§ 86.

Zweck und Einteilung der Aufgabe.

Jede Wirtschaft entwickelt sich zeitlich und örtlich aus der Vergangenheit, die künftige Wirtschaft fußt auf der Gegenwart, sie ist ferner abhängig von den rechtlichen, namentlich den Eigentumsverhältnissen, unter denen sie besteht, ferner von dem allgemeinen, wirtschaftlichen Zustand ihrer Zeit und Gegend, endlich noch von manchen anderen Umständen.

Hiernach ergeben sich fünf beachtenswerte Hauptgruppen der allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse, welche von mehr oder weniger maßgebender Bedeutung für die Einrichtung und Ertragsbestimmung sind, so daß deren Erforschung einen wesentlichen Teil der Vorarbeiten mit Recht bildet.

1) Topographische Verhältnisse.
2) Geschichte des Forstes.
3) Eigentumsverhältnisse.
4) Allgemein wirtschaftlicher Zustand der Gegend.
5) Anderweite auf die Wirtschaft Einfluß nehmende Verhältnisse.

Einzelne wichtige Dinge, welche hier in Frage kommen, wurden bereits im früheren hervorgehoben; z. B. Einfluß der Absatzverhältnisse usw. Die folgenden Paragraphen haben die betreffenden Ermittelungen und Angaben zunächst nur insoweit im Auge, als sie für die sogenannte „Allgemeine Forstbeschreibung“ nötig sind. Übrigens liegt es auf der Hand, daß viele der nachstehend erwähnten Punkte nicht für jeden Wald genügend ermittelt werden können, daß sie auch nicht alle für jeden Wald von gleicher Wichtigkeit sind, endlich, daß unter Umständen für manchen Wald auch hier nicht genannte Dinge wichtig werden.

Da die dem Wirtschaftsplane bei jeder neuen Forsteinrichtung vorauszuschickende „Allgemeine Forstbeschreibung“ erst nach Vollendung der sämtlichen Arbeiten ihren Abschluß finden kann, so handelt es sich bei den Vorarbeiten nur um die Sammlung des Stoffes und um

eingehende Ermittelungen jener Verhältnisse, welche Einfluß auf das Einrichtungswerk in maßgebender Weise nehmen.

§ 87.

Topographische Verhältnisse.

1) Beschreibung der geographischen Lage des Waldes überhaupt.

2) Allgemeine klimatische Verhältnisse.

3) Angabe der betreffenden Gemeinde-, Steuer-, Gerichts- und Verwaltungs-Bezirke.

4) Beschreibung der allgemeinen Grenzverhältnisse in Beziehung zu den anstoßenden Ortschaften und Fluren.

5) Angabe besonderer, topographischer Merkwürdigkeiten, z. B. hervorragender Berge, von Reisenden oft besuchter Orte usw.

Einzelheiten über 1. und 2. ergiebt die Standortsbeschreibung der einzelnen Waldstrecken, über 4. das Grenzregister.

§ 88.

Geschichte.

Aus vorhandenen schriftlichen Urkunden und nach mündlichen Erkundigungen ist alles das zu erörtern, was aus der Vergangenheit in wirtschaftlicher Beziehung für den Wald von Interesse ist.

Vorzugsweise handelt es sich dabei um folgendes:

1) Nachweis früherer Besitzverhältnisse und des gegenwärtigen Besitztitels.

2) Frühere Betriebsart. Etwaiger Wechsel der Betriebssysteme oder der Holzarten. Waldbauliche Zustände überhaupt.

3) Wesen der früheren Forsteinrichtung.

4) Einfluß ehemaliger Servituten und Berechtigungen auf den Waldzustand.

5) Frühere Absatzverhältnisse, Preise.

6) Naturereignisse, welche auf den Waldzustand einwirkten (z. B. Schnee- und Windbrüche, Fröste, Feuer, Insektenverheerung &c.).

7) Wildstand der Vergangenheit.

8) Ehemalige Forstfrevel und deren Einflüsse.

§ 89.

Eigentumsverhältnisse.

Unter dieser Rubrik sind hauptsächlich folgende Fragen zu erledigen:

1. Art des Eigentumes.

a) Wer ist der Besitzer? — Staat, Gemeinde, Kirche usw.

b) Handelt es sich um freies oder beschränktes Eigentum? — Beschränkungen treten ein durch forstpolizeiliche, durch fideikommissarische Bestimmungen, Lehnsverbindlichkeiten, Verpfändungen.

2. Belastungen des Forstes.

a) durch Servituten,
b) durch Begünstigungen,
c) durch Deputate.

3. Rechte des Forstes.

a) Trift- oder Flößereirecht } außerhalb des Waldes.
b) Wegeberechtigung }

c) Berechtigungen auf fremden Grundstücken, z. B. Lagerplätze, Meilerstätten usw.

d) Eigentumsansprüche an andere Waldungen.

usw.

Es kann nicht Aufgabe des Forsteinrichters sein, die rechtliche Natur der unter 1 bis 3 genannten oder dahingehörigen Verhältnisse sicher zu stellen, dies ebensowenig, wie Ablösungen usw. zu regeln; er muß jedoch den Einfluß des vorhandenen Tatbestandes auf die Wirtschaft selbst würdigen.

Anmerkung. Leider sind viele größere Waldungen noch nicht in der glücklichen Lage, wie z. B. die sächsischen Staatswaldungen, von allen die Wirtschaft hemmenden Servituten und Berechtigungen aller Art befreit zu sein. Je mehr solche Zustände zum Teil wenigstens durch unglückliche Lehren einer veralteten Staatsforstwirtschaftslehre bis in die neueste Zeit fortgeschleppt worden sind, desto mehr scheint es allerdings auch Aufgabe des Forsteinrichters zu sein, aktenkundig darauf hinzuweisen, daß von einem rationellen Forstbetriebe bei dem Vorhandensein der Streu-, Weide- und anderer Servituten, der Brenn- und Bauholzberechtigungen kaum die Rede sein kann.

§ 90.

Allgemein wirtschaftlicher Zustand der Gegend.

Hauptsächlich in dreierlei Beziehung beachtenswert:

1. Absatzverhältnisse der Gegenwart.

a) Das Vorhandensein wichtiger, holzkonsumierender Gewerbe in fremden Händen, Bergwerke, Hütten, Brettsägen usw.

b) Dem Holzmarkte nachteilige Konkurrenz durch Holzzufuhr, durch Brennholzsurrogate, wie Steinkohlen, Torf.

c) Gestaltung der Handelsverhältnisse überhaupt. Kleinhandel und Großhandel in ihren Beziehungen zur Verkaufsmethode.

d) Holzbedarf des örtlichen und weiteren Marktes bezüglich der verschiedenen Holzarten und Sortimente.

e) Der Zustand der vorhandenen Transportmittel: Straßen, Wege, Gewässer, Eisenbahnen innerhalb und außerhalb des Waldes.

f) Verbesserungsvorschläge, soweit sie die hier genannten Verhältnisse nötig machen.

usw.

2. Arbeiterverhältnisse.

a) Angaben über Mangel oder Überfluß an Waldarbeitern, Ursachen des gegenwärtigen Verhältnisses.

b) Stand der üblichen Tagelöhne für Männer, Frauen und Kinder.

c) Angaben darüber, ob ständige Waldarbeiter vorhanden, zu beschaffen sind oder nicht.

d) Notizen über Eigentümlichkeiten der Arbeiter, ob sie z. B. besonderes Geschick oder Lust zu gewissen Arbeiten oder Arbeitsmethoden haben.

e) Stand der Arbeiter-Versicherungen.

f) Vorschläge von Mitteln zur Beschaffung tüchtiger Arbeiter, wo diese fehlen.

usw.

3. Forstfrevel.

a) Umfang der Forstfrevel überhaupt.

b) Angabe darüber, ob gewisse Arten der Frevel besonders häufig sind.

c) Allgemeine und besondere Ursachen der Forstfrevel.

d) Mittel zur Abhilfe.

usw.

§ 91.

Anderweite auf die Wirtschaft Einfluß nehmende Verhältnisse.

1. Besondere Anforderungen des Waldbesitzers.

a) Ist es nötig, für eigene, holzkonsumierende Gewerbe oder als Deputate bestimmte Lieferungen nach Masse und Sortimenten einzuhalten?

b) Sollen größere oder kleinere Teile des Waldes zur Verschönerung der Gegend, zum Vergnügen des Besitzers dienen? (Parkwirtschaft.)

c) Fordert der Besitzer die Erhaltung eines großen Wild-, namentlich Hochwildstandes? (Tiergartenwirtschaft.)

2. Finanzielle Kräfte des Besitzers.

Wichtig bezüglich der Einrichtungsarbeiten selbst, oft auch deshalb, um die Mittel zu beurteilen, welche der Waldkultur und den übrigen Forstverbesserungen (Wegebau, Entwässerungen usw.) gewidmet werden können.

3. Die Möglichkeit, vorteilhafte Veränderungen mit dem Forstgrunde selbst vorzunehmen.

Arrondierungen durch Tausch oder Kauf. Umwandlungen in Feld oder Wiese.

4. Personalverhältnisse.

a) Diensteinrichtung überhaupt.

b) Bildungsgrad des Personales.

usw.

IV. Abschnitt.

Karten und Schriften.

§ 92.

Zweck.

Die zu den Vorarbeiten gehörigen Karten und Schriften haben den Zweck, das durch Forstvermessung, Abschätzung und durch Ermittelung der allgemeinen Waldverhältnisse gewonnene Material in übersichtlicher Form darzustellen.

1. Die Karten.

§ 93.

Karten überhaupt.

Als Unterlagen zu den Karten dienen die Vermessungs-Manuale und wo Meßtischaufnahme stattfindet, die Menselblätter.

Für die Vorarbeiten kann es sich eigentlich nur um die Anlage vorläufiger Bestands- und Terrainkarten handeln, während an Stelle der Spezialkarten die vor dem Waldgebrauche zu kopierenden Menselblätter dienen. Zur vollständigen Kartierung ist die Vollendung des Einrichtungswerkes vorauszusetzen, so daß am Schneisennetz, an den Bezeichnungen usw. Veränderungen nicht mehr vorgenommen werden. Um jedoch die in anderer Beziehung ein zusammenhängendes Kapitel bildenden Arbeiten der Kartierung nicht zu trennen, mögen hier sämtliche Karten Erwähnung finden, obgleich im System der Darstellung dadurch dem Folgenden etwas vorgegriffen wird. Es darf dies um so eher geschehen, als es sich in einem Lehrbuche der Forsteinrichtung ohnehin nicht um eine Anleitung zur Zeichnung von Karten, sondern nur um kurze Erwähnung der wichtigsten Momente handeln kann.

Die Einrichtung der geometrischen Manuale für die verschiedenen, möglicherweise in Anwendung kommenden Instrumente muß hier als bekannt vorausgesetzt werden.

Im folgenden beabsichtigen wir nicht, die in verschiedenen Ländern üblichen Kartensysteme zu schildern, sondern schließen wir uns in der Hauptsache an das bei der sächsischen Forsteinrichtung übliche Verfahren an. Zu vergleichen Anweisung **136**.

Besonders sei nur hervorgehoben, daß auf allen Karten die Nordnadel und die wahre Mittagslinie anzubringen sind. Übrigens müssen die Karten, wenn irgend möglich, so gezeichnet werden, daß die Mittagslinie parallel der Seite des Blattes nach oben zeigt, oder daß mindestens die Spitze dieser Linie nach oben gerichtet ist, wenn auch mehr oder weniger geneigt.

Sämtliche Karten zerfallen in folgende Formen:

a) Spezialkarten.
b) Bestandskarten.
c) Terrainkarten.
d) Bodenkarten.
e) Hiebszugskarten.
f) Netzkarten.

§ 94.

Die Spezialkarte.[1]

Die Spezialkarte hat den Zweck, das ganze Vermessungswerk (Reviergrenzen, Wege, Bäche, Abteilungs- und Bestandsgrenzen usw.) genau darzustellen, ferner zur Flächenberechnung, endlich zur fortgesetzten Instandhaltung des Vermessungswerkes durch die sogenannten Vermessungsnachträge und zu Grenzberichtigungen zu dienen.

---

[1]) S. Neumeister **216**, S. 34 u. flg.

Für die forstlichen Zwecke genügt ein Maßstab von 1 : 5000.[1])

Die Spezialkarten enthalten:

1) Die Reviergrenzen. — Die Grenzsteine oder Grenzpunkte sind genau zu bezeichnen und werden durch starke schwarze Linien verbunden. Je nachdem fremder Grund oder demselben Besitzer angehörige Grundstücke anstoßen, oder die Reviergrenze auch Landesgrenze bildet, wird ein blasser, verschiedenfarbiger Rand um die Grenze gelegt.

2) Das Schneisennetz, die Abteilungsgrenzen. — Die Schneisen und Wirtschaftsgrenzen werden durch zwei feine, schwarze parallele Linien bezeichnet, welche eine Reihe schwarzer Punkte einschließen. Solche Punkte werden auch auf Wege oder Bäche gelegt, wo diese Abteilungsgrenzen bilden.

3) Bestandsgrenzen. Diese werden einfach schwarz ausgezogen.

4) Die Sicherheitssteine. (§ 114.)

5) Nichtholzbodenflächen. Wege, Gewässer, Feld, Wiese, Lagerplätze usw. werden mit blassen Tönen in verschiedenen Farben angelegt.

6) Höhenkurven (Horizontalen). Ein übersichtliches Bild des Terrains gibt zwar die Terrainkarte (§ 96), deren Maßstab ist jedoch zu klein, wenn die Höhenkurven zur genauen Projektion von Wegen, Gräben 2c. benutzt werden sollen. (In Hannover hat man z. B. die Kurven auf Karten im Maßstab von 1 : 5000, in Baden 1 : 4000.)

Die Kurven werden mit blauer oder brauner Farbe als feine Linien eingezeichnet, und sind die absoluten Höhen an dieselben anzuschreiben.

Der Vertikalabstand der Kurven soll bei wenig geneigtem Terrain nicht über 5 *m*, für steile Hänge kann er bis 10 *m* betragen. Jedenfalls ist für die Kartierung eines ganzen Landes ein gleichmäßig bestimmter Abstand anzunehmen, weil dadurch die Karten leichter verständlich werden. (Die großherzoglich badensche Dienstanweisung über Vermarkung und Vermessung der Waldungen von 1874 schreibt allgemein einen Vertikalabstand von 6 *m* vor. — In Sachsen ist bisher das Einzeichnen der Höhenkurven nicht üblich gewesen, nur auf den Karten des Tharander Waldes ist dies in den Jahren 1879—1881 geschehen. Es wurde hier ein Vertikalabstand von 5 *m*, ausnahmsweise aber für kleine Kuppen ein solcher von 2,5 *m* gewählt.)

7) Andeutungen über den angrenzenden Außengrund bis auf etwa 100 *m* Entfernung von der Grenze. Ortschaften, Wege, Gewässer usw. („Überarbeitung.“)

---

[1]) Die sächsischen Spezialkarten wurden früher im Maßstabe von 1 : 4853 $^1/_3$ (80 Ruten gleich 3 Dresdner Zoll) gezeichnet. Bei neuen Aufnahmen wendet man seit 1871 den Maßstab 1 : 5000 an.

8) Schrift.

a) Titel: Name des Revieres. — Größe desselben oder des auf dem Blatte befindlichen Revierteiles (Sektion). — Jahr der Aufnahme oder Berichtigung.

b) Angaben der angrenzenden Besitzungen, Gemeinden usw. und Kulturgattungen durch Umschreibung an den Grenzen. — Nummern der Grenzzeichen.

c) Innere Schrift: Abteilungsnummern und Bestandsbuchstaben schwarz. — Nichtholzbodenflächen mit roten Buchstaben. — Nummern der Sicherheitssteine. — Buchstaben und Nummern der Wirtschaftsstreifen und Schneisen. — Benennung der Wege, Gewässer und besonders wichtiger Punkte usw. — Breite der mit Fläche zu verrechnenden, „gebauten“ Wege.

usw.

Vorstehendes enthält nur die Angabe der Hauptsachen, auf welche es ankommt. Noch manches Andere findet entsprechenden Platz auf den Spezialkarten, doch hüte man sich vor dem Zuviel, weil dadurch die Brauchbarkeit nicht erhöht, dagegen die Möglichkeit mindestens erschwert wird, alle Veränderungen, welche im Laufe der Zeit vorkommen (Schläge, neue Wege usw.), deutlich nachzutragen.

Die Spezialkarte wird in zwei Exemplaren angefertigt: Der **Brouillon** und die **Kopie**.

Ersterer hat ganz besondere Wichtigkeit, namentlich wenn nur Meßtischaufnahmen geliefert wurden, wo also der Brouillon das einzige, brauchbare Hilfsmittel ist, um neue Karten anfertigen zu können. Ein besonderer Vorzug der trigonometrischen Aufnahmen besteht eben darin, für die Erneuerung der Karten unveränderliche Zahlen als Grundlage zu gewähren. In Sachsen werden die Brouillons sehr zweckmäßig nicht auf mit Leinwand, sondern mit dünner, aber fester Pappe unterzogenes Papier gezeichnet, und um die durch das Einlaufen entstehenden Nachteile möglichst zu verhindern, läßt man die Blätter gewöhnlich längere Zeit in Vorrat liegen, ehe sie zur Benutzung gelangen.

Von den Brouillons werden die Kopien für den Gebrauch der Revierverwaltung am besten auf mit Leinwand unterzogenes Papier übertragen.

Da es in der Regel nicht möglich ist, ein ganzes Revier im Maßstabe von 1 : 5000 auf ein Blatt zu bringen, so teilt man ersteres in mehr oder weniger „Sektionen“, deren jede eine

besondere Spezialkarte bildet. (Eine weitergehende Bedeutung hat diese Sektionsteilung nicht.)

§ 95.

Die Bestandskarte.

(Zu vergleichen die angefügte, von Neumeister gezeichnete Karte des Lahner Revieres. Die hier als Beispiele angegebene Bestands-Nummern und Buchstaben beziehen sich auf diese Karte.)

Die Bestandskarte hat den Zweck, ein übersichtliches Bild von der Form und dem jeweiligen Zustande des Revieres zu geben. Sie wird daher in kleinerem Maßstabe, ganz zweckmäßig in $^1/_4$ des Spezialkartenmaßstabes, also 1 : 20000 gezeichnet.[1])

Wie schon der Name der Karte besagt, muß sie zur Erfüllung ihres Zweckes enthalten:

1) Das Bild der vorhandenen Holz- und Betriebsarten und des Altersklassenverhältnisses. — Diesem Hauptzwecke müssen alle anderen Rücksichten nachstehen.

Für den Hochwald erhalten die verschiedenen, bestandbildenden Holzarten verschiedene Farben, z. B. Fichten schwarz, Kiefern blauschwarz, Buchen gelb, Birken rot usw. Die verschiedenen Altersklassen werden durch verschiedene Töne derselben Farben ausgedrückt, so daß der dunkelste Ton der ältesten Klasse, der hellste der jüngsten gegeben wird.

Auf der angefügten Karte ist nach der in Sachsen üblichen Weise alles Nadelholz schwarz angelegt. Nur der für den Farbendruck leichteren Herstellung wegen sind die verschiedenen Töne durch Schraffierung erzeugt worden; diese Schraffierung soll also kein Beispiel für die Zeichnung selbst sein. Die Ausführung der letzteren erfolgt wohl schneller und billiger durch Tuschen mit dem Pinsel.[2])

---

[1]) Eine eingehende Anweisung über die Anfertigung der Bestandskarte findet sich in Neumeister **216**, S. 46 und flg.

[2]) Eine praktische Anwendung der Schraffierung sehen wir auf den durch Forstmeister Bakesch für die Herrschaften Hohenelbe und Marschendorf in Böhmen vorgelegten Bestandskarten. Die Unterschiede der Altersklassen treten dabei allerdings vorzüglich hervor.

Ganz eigentümlich ist das vom Forstdirektor H. Bretschneider in Wien angewendete Verfahren. Die Karten werden mit Hilfe von in Papier ausgeschnittenen Schablonen und besonders dazu geeigneten Farben mit einem Pinsel gespritzt. Die Herstellung soll verhältnismäßig billig sein, und ließen die 1891 in Wien ausgestellten Karten nichts zu wünschen übrig. Für einen so kleinen Maßstab von 1 : 20 000, wie er für Bestandskarten genügt, dürfte das Verfahren indessen doch Schwierigkeiten bereiten, wenn man eine so feine Trennung der Bestände fordert, wie in Sachsen. Große Bestandsflächen zeichnen sich dagegen durch gleichmäßigen Farbenton vortrefflich aus.

Wie die beigegebene Karte zeigt, ist z. B. 1a ein Nadelholzbestand I., d. h. jüngster, 10c ein solcher V. Altersklasse, 13d ist ein Buchenbestand VI., 15c ein Eichenbestand III. Altersklasse.

Die Verjüngungsklassen werden durch schwarz punktierte Linien charakterisiert; damit dieselben auch im schwarzen Nadelholze sichtbar werden, gibt man den helleren Ton einer jüngeren Altersklasse als Unterlage.

9d ist eine Nadelholz-, 13c eine Buchen-Verjüngungsklasse.

Nieder- und Mittelwald werden grün angelegt, ersterer ohne, letzterer mit eingezeichneten Bäumchen.

Die ganze Abteilung 14 und 15ab sind Niederwaldbestände.

Die den Hochwaldbeständen beigemischten Holzarten werden durch Einzeichnung kleiner Bäume verschiedener Farbe und Form angegeben.

Der Bestand 10b hat eine starke Einmischung von Birken, der Bestand 12c eine mittelstarke Einmischung von Buchen.

Plenterwald würde die Farbe seiner Hauptholzart erhalten, durch Einzeichnung kleiner, weißer Zeichen in bestimmter Form, vielleicht durch weiße Dreiecke, zu charakterisieren sein.

Blößen bleiben unkoloriert, ebenso die Räumden, welche von ersteren durch Einzeichnung von Bäumchen unterschieden werden.

Blößen sind 1b, 8a, 9e und 10a.

Die Hiebsorte des nächsten Jahrzehntes werden als Nachverjüngungen (Kahlschläge) durch ausgezogene, als Vorverjüngungen (Plenterschläge) durch punktierte, parallele, weiße Linien kenntlich gemacht. Im Nieder- und Mittelwald unterstreicht man die Bestandsbuchstaben der Hiebsorte weiß.

Im Bestand 4c soll längs a und b zunächst ein Kahlschlag erfolgen, dann aber Vorverjüngung eintreten. Die Loshiebe (§ 117) 3ab, 4e, 6d und 7b werden als Kahlschläge, der in 11bc wird nur durch Plenterung ausgeführt. — Zur Zeichnung dieser Loshiebe wird hier bemerkt, daß sich die weißen Linien und Punkte in den jüngeren Altersklassen durch den mittels Schraffierung hergestellten Farbendruck nicht so gut darstellen ließen, wie es bei einer wirklichen Zeichnung möglich ist, zu vergl. die Linien in 3a und 4e, sowie die Punktierung in 11bc.

Der weißpunktierte Teil des Buchenbestandes 13d bedeutet eine Vorverjüngung, der Eichenbestand 15c soll kahl abgetrieben werden. 14abc und 15ab sind Hiebsorte im Niederwald.

Nichtholzbodenflächen werden wie auf den Spezialkarten durch verschiedene Farben angelegt.

Lit. a eine Wiese, lit. b ein Feld.

3) Wege und Gewässer. Soweit dieselben nicht mit Fläche als Nichtholzboden zu verrechnen sind, werden sie am zweckmäßigsten

mit Deckfarben als einfache rote und blaue Linien gezeichnet, Fußsteige rot punktiert. Mit Fläche zu verrechnende, breite Wege erhalten einen lichten, rotgelben Ton und seitliche Einfassung mit einfachen, roten Linien. Breite, mit Fläche zu verrechnenden Flüsse und Teiche werden lichtblau angelegt mit feinen, blauen Einfassungslinien und blauem Schatten. Ebenso werden Wege und Gewässer auf den Spezialkarten gezeichnet.

Zu vergl. den durch das ganze Lahner Revier von Lahn nach Selb führenden breiten, mit Flächen zum Nichtholzboden zu rechnenden Weg zwischen Abteilung 15 und lit. a und b usw. Einfache Wege in Abteilung 1, 2 usw., Fußsteig in Abteilung 6. Einfacher Bach in 6, 7 usw.

Wege oder Bäche, welche Abteilungsgrenzen bilden, erhalten schwarze Punkte, wie auf der Spezialkarte.

Hauptweg zwischen 1 und 6 usw.; einfacher Weg zwischen 6 und 7 oder zwischen 10 und 11.

4) Schneisen und Wirtschaftsstreifen werden wie auf den Spezialkarten durch zwei feine, schwarze, parallele Linien bezeichnet, welche eine Reihe schwarzer Punkte einschließen.

5) Die Reviergrenzen werden durch verschiedene Farben dargestellt.

6) Mancherlei andere Objekte, wie Torfstiche, Felsen, Häuser usw. erhalten bestimmte Zeichen.

Felsen in 10a und 14ab. Forsthaus in lit. b.

7) Schrift. Ähnlich der auf der Spezialkarte. Die Nummern der Abteilungen und Buchstaben der einzelnen Bestände sind die Hauptsache. Zweckmäßigerweise fügt man den Bestandsbuchstaben auch die Bonitätsziffern bei, und zwar so, daß dieselben rechts oben neben den Buchstaben geschrieben werden, wenn der Bestand der älteren Hälfte der durch den Farbenton charakterisierten Altersklasse angehört, dagegen rechts unten neben den Bestandsbuchstaben, wenn der Bestand zur jüngeren Hälfte der Altersklasse zählt.[1])

1 a_2 ist ein Nadelholzbestand zweiter Bonität im Alter von 1 bis 10 Jahren, 6 c^2 ist ein 31 bis 40jähriger Nadelholzbestand zweiter Bonität.

Übrigens sind auf der Karte die Bonitäten nach der in Sachsen üblichen Weise bezeichnet, nämlich mit 5 die schlechteste, mit 1 die beste Bonität.

Schneisen und Wirtschaftsstreifen erhalten ihre Nummern, beziehentlich Buchstaben wie auf der Spezialkarte.

---

[1]) Verfügung der Direktion der königlich sächsischen Forsteinrichtungsanstalt vom 8. Januar 1884.

Grenz- und Sicherheitssteine werden nicht eingezeichnet, folglich auch deren Nummern nicht eingeschrieben.

Nichtholzbodenflächen, wie Wiesen, Felder usw., werden mit kleinen, roten Buchstaben bezeichnet, wie auf der Spezialkarte.

Außer dem Titel, der Reviergröße, Jahr des Befundes, Bezeichnung der angrenzenden Flächen usw. finden recht zweckmäßig neben, aber nicht in der Zeichnung, noch Platz die Namen und Höhen vorkommender Berge oder sonst hervortretender Punkte.

Auf beigefügter Zeichnung z. B. Forsthaus und Habichtstein.

8) Am untern Rande der Karte ist ein Schema der Farben und eine Erklärung der Zeichen zu geben.

Bezüglich weiterer Aufschlüsse, welche die Bestandskarte über Waldeinteilung und Hauungsplan gibt, zu vergl. § 120.

So viele Bestandskarten wir auch schon unter den Händen gehabt haben, uns ist noch keine vorgekommen, welche ein so deutliches Bild von dem Reviere bezüglich der Art, Alter und Verteilung der Holzbestände gewährt, wie die in Sachsen übliche Form. Auf Darstellung des Terrains usw. muß dabei allerdings Verzicht geleistet werden, weil die dunkeln Töne der Althölzer dies nicht gut gestatten. Um Terrainzeichnungen deutlich hervortreten zu lassen, hat man auch zu dem Hilfsmittel gegriffen, das älteste Holz so licht zu halten, daß es die unterliegende Schraffierung oder die Horizontalen erkennen läßt. Es geschieht dies aber nur durch Beeinträchtigung des Hauptzweckes, weil es nicht möglich ist, 5 bis 6 Altersklassentöne scharf genug markiert zu geben, wenn man nicht für die älteste Klasse einen ganz dunkeln Ton wählt.

Die in mehreren Exemplaren[1]) anzufertigenden Bestandskarten sind bei jeder 10jährigen Revision zu erneuern, es empfiehlt sich daher sehr, um die Arbeit der Kopie zu erleichtern, alles voraussichtlich Bleibende der Zeichnung und der Schrift entweder lithographieren, oder, was wesentlich billiger ist, durch den sogenannten Aubel-Druck[2]) vervielfältigen zu lassen.

Für den Taschengebrauch empfiehlt sich das Zerschneiden der Bestandskarten, um ein handliches Format zu erhalten. Die für den

---

[1]) In Sachsen werden 3 Exemplare gezeichnet, eines für die Revierverwaltung, eines für die Oberforstmeisterei und eines für die Forsteinrichtungsanstalt. Das letztere Exemplar dient zugleich zum Gebrauche für das Ministerium.

[2]) Zu vergl.: Neumeister: Die Verwendung des Aubeldrucks für Forstkarten. Tharander forstl. Jahrbuch, 36 Bd., 1886, S. 68.

Waldgebrauch bestimmten Bestandskarten überzieht man mit einem feinen, durchsichtigen Lack, damit sie durch Nässe nicht Schaden leiden.

§ 96.

Die Terrainkarte.

Der Zweck dieser Karte ist die Darstellung der Terrainverhältnisse: Kuppen, Höhenzüge, Täler und Schluchten, Neigungsgrade der Berghänge. — Hauptsächlich dient sie zum Entwurfe des Schneisen- und des Wegenetzes.

Für ganz ebene Reviere entfällt die Notwendigkeit solcher Karten, sie sind aber unentbehrlich für Gebirgswaldungen.

Der Maßstab von 1:20000 genügt für die Terrainkarten.

Außer der Terrainzeichnung selbst enthalten sie hauptsächlich die Revier- und Abteilungsgrenzen, Wege und Gewässer.

In Sachsen werden diese Karten nach der sogenannten Lehmannschen Schraffenmethode gezeichnet, wenn auch gewöhnlich etwas lichter gehalten.

Anderwärts zeichnet man nur die Horizontalen ein. Eine solche Karte gewinnt an Wert, wenn die Horizontalen in bestimmten Höhenabstufungen aufgetragen, auch die Höhen selbst angeschrieben werden. Diese Methode hat den bedeutenden Vorzug der leichteren Zeichnung vor der Lehmannschen. Dagegen ist nicht zu leugnen, daß eine nach letzterer Methode wirklich gut gezeichnete Karte, wie man sie freilich selten findet, für den ersten Entwurf eines Einteilungsnetzes doch einen klareren Gesamtüberblick über die Terrainverhältnisse gewährt, als die Horizontalen allein.

Die Terrainkarte wird nicht überflüssig, wenn auch die Horizontalen auf der Spezialkarte eingetragen sind; letztere kann des großen Maßstabes wegen nicht ein übersichtliches Bild über einen ganzen, größeren Wald gewähren, und doch braucht man diese Übersicht zur vorläufigen Projektion des Schneisen- und Wegenetzes.

§ 97.

Die Bodenkarte.

Sie hat den Zweck der bildlichen Darstellung der verschiedenen, vorkommenden Gebirgsarten. Da es genügt, dieselben in licht gehaltenen Farben zu unterscheiden, so läßt sich diese Karte mit der Terrainkarte recht gut vereinigen, ohne der Deutlichkeit letzterer Eintrag zu tun; auch eine graphische Darstellung der Standortsbonitäten

durch grün punktierte Linien findet hier sehr gut Platz. — Diese Vereinigung erfolgt z. B. in Sachsen auf der sog. geognostischen Terrainkarte.

§ 98.
Die Hiebszugskarte.

Diese Karte hat den Zweck, den projektierten Gang des Hiebes vor Augen zu führen. Sie vertritt die früher gebräuchlichen, bildlichen Hauungspläne, sowie zum Teil die früher übliche Einschreibung der Periodenzahlen.

Sie enthält nur Revier- und Abteilungsgrenzen, Wege und Bäche, sowie die Abgrenzung der einzelnen Hiebszüge (§ 112), deren Richtung durch einen grünen oder roten Pfeil angedeutet wird.

Die Karte dient als bildliche Ergänzung der dem Wirtschaftsplan anzufügenden, schriftlichen Beilage über die Hiebszüge und kann zweckmäßig mit der Terrain- und Bodenkarte vereinigt werden, so daß diese drei Karten ein einziges Blatt bilden. Andernfalls wählt man dazu eine der für die Bestandskarten angefertigten Lithographieen.

Als eigentliche Vorarbeit kann die Hiebszugskarte nicht angesehen werden, da sie erst Resultat der Einrichtung ist.

§ 99.
Die Netzkarte.

Die Netzkarte wird gezeichnet, um die Erhaltung des Einteilungswerkes unabhängig von den Fehlern zu machen, welche die Abnahme der Maße von der Spezialkarte unvermeidlich mit sich bringt, wenn es gilt, verloren gegangene Sicherheitssteine zu ersetzen, verwachsene Schneisen wieder aufzuhauen.

Die Netzkarte enthält daher in der Hauptsache nur die Revier- und Abteilungsgrenzen und die Sicherheitssteine. Angeschrieben werden die Maße der horizontalen Entfernung von einem Steine zum anderen und die Winkel, welche die Schneisen bilden.[1])

---

[1]) Cotta empfiehlt (**24**, 6. Aufl., § 401) zwar das Anschreiben der Winkel, so viel uns bekannt, ist dies jedoch in Sachsen nie geschehen. Überhaupt hat man hier später von der Zeichnung der Netzkarte ganz abgesehen. Erst seit einigen Jahren werden sogenannte Netzmanuale im Bestandskartenmaßstab gezeichnet, welche dazu dienen können, den Brouillon im Falle eines Verlustes zu ersetzen. Dieselben enthalten aber keine Angaben der Winkel und keine der wirklich gemessenen Entfernungen, sondern nur die der für Abszissen und Ordinaten von den Geviertlinien des Brouillons mit dem Zirkel abgenommenen Maße. Es sind also nicht Netzkarten im eigentlichen Sinne des Wortes. Die großen Vorteile, die wegen der unveränderlich bleibenden Unterlagen eine trigonometrische Aufnahme gewährt, können diese Netzmanuale oder ähnliche Hilfsmittel keineswegs ersetzen.

Mit Hilfe einer solchen Karte läßt sich übrigens selbst eine neue Originalkarte herstellen, welche dann höchstens eine neue Aufnahme des Details nötig macht.

Ist das Schneisennetz trigonometrisch aufgenommen, dann braucht man allerdings diese Karte nicht, sie ist aber immerhin ein gutes, bildliches Manual und erfordert keinen großen Arbeitsaufwand, da man recht gut eine Bestandskarten-Lithographie dazu verwenden kann.

Die Netzkarte gehört, wie die Hiebszugskarte, nicht zu den eigentlichen Vorarbeiten, wir erwähnen dieselbe hier nur, um das Kapitel von den Karten nicht auseinanderzureißen.

2. Die Schriften.

§ 100.

Schriften überhaupt.

Die zu den Vorarbeiten zu rechnenden Schriften haben den Zweck, das durch erstere gewonnene Material in leicht brauchbarer, übersichtlicher Weise zusammenzustellen.

Abgesehen von den verschiedenen, zum Zwecke der Bestands-, Massen- und Zuwachsermittelungen usw. in beliebiger Form zu führenden Manualen, auf die hier nicht näher einzugehen ist, sind folgende Schriftstücke zu nennen:

a) Das Taxationsmanual.
b) Die Bestands-Klassentabelle.
c) Die Klassenübersicht.
d) Die Standorts-Klassentabelle.
e) Die Abnutzungstabelle.
f) Das Grenzregister.

§ 101.

Das Taxationsmanual.

In diesem Schriftstücke werden alle durch die Forstabschätzung gewonnenen Notizen über den forstlichen Tatbestand und über künftige Bewirtschaftung niedergelegt, welche man zu den später auszuführenden Arbeiten zu brauchen gedenkt.

Das Taxationsmanual kann zwar in ganz freier Form geführt werden, doch empfiehlt es sich mehr, wenigstens die Hauptsachen tabellarisch zu ordnen, um dadurch erstens Übersichtlichkeit zu gewinnen, zweitens zu verhindern, daß nicht so leicht etwas Wesentliches vergessen wird.

Die bisher in Sachsen übliche Tabellenform entspricht nicht recht, weshalb wir eine andere, etwa folgende empfehlen:

C. Der Laugeberg. Abteilung 20.

Standort: Grundgebirge Porphyr. In d eine kleine Basaltkuppe. — Im ganzen nach Nordwest geneigter, nur an einigen Stellen steiler Hang. — Der Boden ist infolge starker Zerklüftung des Gebirges in der Hauptsache tiefgründig, ein frischer, leicht bindiger Lehm. Nur einzelne Partieen naß oder versumpft. — Meereshöhe der sogenannten „Buchenkuppe" d 432 *m*. — Lichte Stellen der Althölzer bedecken sich mit Baccinien, auch finden sich diese nach dem Abtriebe ein.

Bezeichnung.	Größe.		Holzart.	Alter.		Bonität.		Schluß.	Holzmasse.	Qualitätsziffer.		Zuwachsproz. für das nächste Jahrzehnt.		Bemerkungen.
	ha	*a*		Jahre.	Klasse	Standort.	Bestand.		1 *ha* *fm*	jetzige.	nach 10 Jahren	a.	b.	
20a.	3	03	0,8 Fi. 0,2 Ta.	78—82	V.	3	3	0,8	400	5,2	5,6	2,5	0,5	Ein besonderes c ist bei diesen Orten nicht zu erwarten.
b.	2	25	0,4 Fi. 0,3 Ta. 0,3 Bu.	60—70	IV.	3/4	3	0,8	180 N. 70 L.	4 5	4,65 5,00	3,5	1,0	
c.	5	06	Fi. einige übergeh. Bu.	5	I.	4/3	3	—	—	—	—	—	—	Einige Stellen naß.
d.	4	50	0,8 Bu. 0,2 Fi. u. Ta.	120—130	VII.	4	2	0,7	500 L. 50 N.	6 5,5	6 5,5	1,2	0	
e.	3	20	0,5 Fi. 0,5 Ki.	10	I.	3	3	1	—	—	—	—	—	Pflanzung in wechselnden Reihen.
f.	—	89	Blöße.	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	Alte Wiese.
g.	1	—	Räumde mit Bu. Ta.	20—100		1	—	—	—	—	—	—	—	Felsengerölle.
h.	4	—	Fi.	45—50	III.	4	4/3	1	—	—	—	—	—	
i.	3	50	0,5 Fi., einz. und truppweis. 0,4 Ta. 0,1 Bu. mit Ta. u. Fi. Unterwuchs.	100—110	VI.	4	2	0,6	300 N. 20 L.	5	5	2	0	Vom Windbruch 1868 durchlichtet.
20	27	43												

Notizen über die künftige Bewirtschaftung.

Bezeichnung.	
a. b.	Obgleich das Weiserprozent von b noch 4% so muß wegen der dahinter liegenden Orte 20ad schon jetzt ein Teil zum Hiebe gesetzt werden. Aufhieb 10 *m* breit längs der Schneise 10. — a kann der Hiebsfolge wegen erst nach b abgetrieben werden.
c.	Entwässerung der nassen Stellen, dann 0,2 Ausbesserungen mit Fi., vorher Räumung der schlechten, alten Bu.
d.	Seinem a + b nach zwar höchst erntereif; da jedoch zu erwarten steht, daß im Verlaufe der nächsten 5 Jahre ein Buchenholz konsumierendes Industriewerk mit lebhaftem Betriebe eingerichtet sein wird, haben diese Bu. voraussichtlich ein bedeutendes c, deshalb erst im zweiten Jahrfünft zum Hiebe und vorläufig nur ein schmaler Aufhieb an der Grenze von h.
f.	Sofort mit Fi. anzubauen. Hügelpflanzung
g.	An dieser Räumde läßt sich nicht viel tun. Benutzung absterbender Bäume. Allenfalls Versuche mit Fi. Untersaat.
h.	Tüchtige Durchforstung des ganzen Bestandes wünschenswert.
i.	Weiserprozent niedrig. Unter Benutzung des vorhandenen, guten Ta. und Fi. Unterwuchses Vorverjüngung.

Der durch 20 führende, jetzt sehr schlechte Fahrweg ist nach Lage und Qualität zu verbessern. Dringend nötig.

Voraussichtlich werden von dieser Abteilung das 4,5 *ha* große d der Buchenbetriebsklasse im 100jährigen, der Rest 22,93 *ha* der Nadelholzbetriebsklasse im 80jährigen Umtriebe zufallen.

Das Grundkapital G beträgt annähernd nach Maßgabe des Bestandes a bei 25% Vornutzungen

$$\frac{2600}{1{,}08^{80} - 1} = 270.$$

Die gebrauchten Abkürzungen sind auf dem Titel des Manuales zu verzeichnen. Nach dem, was in den früheren Paragraphen über Bestandsbeschreibung usw. gesagt wurde, bedürfen sie hier keiner weiteren Erläuterung.

Die zur späteren Berechnung des Weiserprozentes bestimmten Rubriken für Qualitätsziffer (§ 13) und Zuwachsprozent brauchen nur bei jenen Beständen ausgefüllt zu werden, deren Weiserprozent überhaupt in Frage kommen kann.

Bei solchen Orten, deren Bonitätsziffer für Standort oder Bestand zweifelhaft ist, z. B. hier bei 20 h, ist dies im Manual dadurch anzudeuten, daß man beide Ziffern einträgt. Am kürzesten geschieht dies z. B. in der Form $^3/_4$, $^2/_3$ usw. Grundsätzlich ist dabei jene Ziffer, welche für die weiteren Arbeiten gelten soll, zuerst, d. h. an oberster Stelle zu schreiben.

Erklärend sei ferner hinzugefügt, daß die „Notizen über die künftige Bewirtschaftung" deshalb eine besondere Rubrik „Bezeichnung" erhalten, also nicht in fortlaufender Zeile der ersten Bezeichnung gegenübergestellt werden, weil alle Angaben der linken Seite des Manuales in der Regel auf einer Querzeile Platz finden, die Notizen dagegen für viele Bestände oft ganz unentbehrlich sind, für andere vielzeiligen Raum beanspruchen. Tabellarische Ausführung dieser Notizen ist nicht gut möglich.[1])

Das Manual wird am besten in großem Quartformat angelegt. Alles daran Unveränderliche ist durch Druck herzustellen.

Jede Abteilung erhält mindestens eine Seite.

Bezüglich des Nichtholzbodens empfiehlt es sich, Notizen über Wege, Lagerplätze usw. bei den betreffenden Abteilungen niederzuschreiben, ferner am Schlusse des Manuales Bemerkungen darüber aufzunehmen, ob und welche Veränderungen mit solchen Flächen vorgenommen werden möchten.

Z. B. Die Wiese lit. i muß entweder durch künstliche Bewässerung in einen besseren Zustand gebracht werden, oder ist einst zum Holzboden zu ziehen.

---

[1]) Für das gegebene Schema wurden andere Zahlen und Verhältnisse gewählt, als für die späteren Beispiele der Ertragsbestimmung, um mehr Verschiedenheit der Angaben und Notizen zu ermöglichen, als sie für diese Beispiele zweckmäßig erschien.

§ 102.

Die Bestands-Klassentabelle.

Diese Tabelle soll eine Übersicht über die Holzbodenflächen nach ihren Bestands- und Bonitätsverhältnissen gewähren. Sie zerfällt also in so viele Hauptteile, als bestandbildende Holzarten und Betriebsarten vorhanden sind. Am richtigsten ist es, für jede Betriebsklasse eine besondere Klassentabelle anzufertigen.

In ihrer Summe bietet sie eine vollständige Übersicht darüber, wie viel Fläche von jeder Altersklasse vorhanden ist.

Die Ziffern der Bestandsbonitäten werden zweckmäßiger Weise mit roter Tinte eingeschrieben.

Auf die Bestandsmischung kann in dieser Tabelle in der Regel keine Rücksicht genommen werden; nur dort, wo man den Hochwald-Mischbetrieb als besondere Betriebsklasse ausscheidet, würde diese Rücksicht summarisch genommen.

Sehr häufig kommt es vor, daß ein Revier sich zwar aus verschiedenen Betriebsklassen zusammensetzt, daß letztere jedoch noch nicht rein vertreten sind. Es wird z. B. eine Betriebsklasse für Buchen und eine für Nadelholz gebildet, erstere erhält jedoch noch Nadelholz-, letztere noch einige Buchenbestände, welche der Umwandlung zu unterliegen haben, sobald sie der Hieb trifft. In solchem Falle muß die Klassentabelle die Bestände so angeben, wie sie wirklich sind, und dürfen beispielsweise nicht der Nadelholzbetriebsklasse angehörige Buchenbestände als Nadelholz verzeichnet werden. Wir haben außerhalb Sachsens mehrmals gefunden, daß letzteres geschieht. Es ist dies jedoch deshalb falsch, weil diese Tabelle nicht den Zustand des Revieres wiederzugeben hat, welchem man zustrebt, sondern einfach den wirklich vorhandenen, forstlichen Tatbestand. — Dasselbe gilt auch für die im § 103 zu schildernde Klassenübersicht.

Folgendes Schema bedarf einer weiteren Erläuterung nicht, es enthält zwei Abteilungen und die Summe des § 124 u. f. für die Ertragsbestimmung benutzten, einfachen Beispieles.

Nadelholz.

Bezeichnung.	Bestands-Bonität.	I. Kl. 1—20 J.		II. Kl. 21—40 J.		III. Kl. 41—60 J.		IV. Kl. 61—80 J.		V. Kl. 81—100 J.		VI. Kl. über 100 Jahr.		Verjüngungsklasse.		Räumden.		Blößen.		Bezeichnung.	Ausbesserungen.		Bemerkungen
		ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a		ha	a	
1a.	4	2	50																	1a.	} 1	—	
b.	3	.	.	.	.	.	.	2	50											c.			
c.	3	10	50																	2d.	—	20	
d.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	1	25									3b.	1	—	
e.	4	1	75																				
usw.																							
6a.	3	.	.	1	75																		
b.	4	6	00																				
c.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	75	.	.	.	Schläge von 1869 u. 1870.
d.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	2	75												
Summe		40	05	36	25	7	50	5	00	7	75	.	.	.	.	.	.	5	95	.	2	20	
		als:		als:		als:		als:		als:		als:											
1. Bonität		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
2. "		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
3. "		22	25	17	70	—	—	5	00	—	—	—	—										
4. "		17	80	18	55	7	50	—	—	7	75	—	—										
5. "		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		—	—										

§ 103.

Die Klassenübersicht.

Die Klassenübersicht ist die Summe der Klassentabelle, sie stellt die Altersklassen nach ihren wirklichen Größen- und Bonitätsverhältnissen zusammen. Für jede Betriebsklasse ist eine gesonderte Klassenübersicht zu fertigen, in welcher jedoch, wie schon § 102 bemerkt wurde, die Holz- und Betriebsarten nach ihrem wirklichen Befund anzugeben sind. Ein der Nadelholzbetriebsklasse zugewiesener Niederwald muß z. B. so lange als solcher fortgeführt werden, bis die Umwandlung wirklich erfolgt ist.

Zum Zwecke der Ertragsbestimmung ist zwar jede einzelne Klassenübersicht der getrennten Betriebs- oder Wirtschaftsklassen von besonderer Wichtigkeit, doch empfiehlt es sich, für eine allgemeine Übersicht des Ganzen die einzelnen Betriebsklassen zu summieren.

In die Klassenübersicht wird der wirkliche Holzvorrat der einzelnen Betriebsklassen und des ganzen Revieres eingetragen.

Diese Tabelle wird von Jahrzehnt zu Jahrzehnt fortgeführt, um die allmähliche Gestaltung des Alters- und Bonitäts-Klassenverhältnisses beurteilen zu können.

Nebenstehendes Schema gibt den Befund des Klassenverhältnisses des im § 124 u. f. benutzten Beispieles zu Anfang des Jahres 1871. Aufgabe der alle zehn Jahre wiederkehrenden Revisionen ist es, die Tabelle in derselben Weise für 1881, 1891 usw. zu ergänzen.

Bezüglich der Bonitätsübersicht war es in Sachsen früher nur üblich, am Schlusse der Tabelle hinzuzufügen, wie viele Prozente die untermittelmäßigen Bestände von der gesamten, bestandenen Fläche betragen. Die Ermittelung der durchschnittlichen Bonitätsziffer in der im Schema gezeigten Weise ist jedoch entsprechender, weil die Veränderungen der betreffenden Zahlen von Jahrzehnt zu Jahrzehnt für jede einzelne Altersklasse und für die bestandene Gesamtfläche der Betriebsklasse die erfolgten Verbesserungen oder Verschlechterungen sofort erkennen lassen. Seit mehreren Jahren werden deshalb auch in den Klassenübersichten der sächsischen Wirtschaftspläne die Durchschnittsbonitäten, richtiger eigentlich durchschnittliche Bonitätsziffern, beigefügt.

Wie aus der Entwickelung im § 78 hervorgeht, ist die im Schema beigeschriebene, durchschnittliche Bonitätsziffer nicht mathematisch richtig ermittelt, da sie z. B. für die Summe einfach berechnet wurde $\frac{44{,}95 \times 3 + 51{,}60 \times 4}{96{,}55}$ $= 3{,}53$, also als arithmetischer Durchschnitt mit Hilfe der Bonitätsziffern, was nur dann ganz richtig wäre, wenn die den letzteren entsprechenden Erträge sich hier verhielten wie $3:4$, unter Annahme von 5 Bonitätsklassen allgemein wie $1:2:3:4:5$. Der richtige Weg würde der sein, die Durchschnittsbonität

Zu Anfang des Jahres.	Nadelholz. I. Kl. 1—20 J.		II. Kl. 21—40 J.		III. Kl. 41—60 J.		IV. Kl. 61—80 J.		V. Kl. 81—100 J.		VI. Kl. über 100 Jahr.		Verjüngungsklasse.		Summe.		Räumden.		Blößen. Darunter laufende Schläge.		Summe des Holzbodens.		Holzvorrat.
	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	fm
1871	40	05	36	25	7	50	5	00	7	75	—	—	—	—	96	55	—	—	5	95	102	50	15205
	als:		als:		als:		als:		als:						als:								
1. Bonität.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
2. "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
3. "	22	25	17	70	—	—	5	00	—	—	—	—	—	—	44	95							
4. "	17	80	18	55	7	50	—	—	7	75	—	—	—	—	51	60							
5. "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.						S. w. o.								
Durchschnittliche Bonitätsziffer.	3,44		3,51		4,00		3,00		4,00		—		—		3,53								

mit Hilfe der entsprechenden Massen zu bestimmen; eine etwas umständliche Rechnung, weshalb sie zu dem vorliegenden Zwecke nicht zu empfehlen ist. Dieser ist kein anderer, als in kurzer Zahl die auf- oder absteigende Bewegung des Bonitätsverhältnisses von Jahrzehnt zu Jahrzehnt sowohl für die einzelnen Klassen, als für die Summe der bestandenen Fläche darzulegen. Hierzu genügt der eingeschlagene Weg.

Würde man die Reduktion der Bestände auf eine Bonität (§ 78) vornehmen, so brauchte die durchschnittliche Bonitätsziffer nicht beigeschrieben zu werden, die reduzierten Flächen treten dann selbst an deren Stelle. Da indessen die konsequente Durchführung der Rechnung mit reduzierten Flächen, wenigstens für die von uns empfohlene Methode der Ertragsbestimmung, zu überflüssigen Weitläufigkeiten führt, da ferner die Veränderungen, welche im Verlaufe der Zeit oft mit der absoluten Gesamtfläche, stets aber mit den absoluten Flächen der einzelnen Altersklassen vorgehen, es verhindern, die Bonitätsbewegungen aus den reduzierten Flächen ohne weiteres deutlich zu ersehen, ist der Ermittelung der durchschnittlichen Bonitätsziffer der Vorzug zu geben.

§ 104.

Die Standorts-Klassentabelle.

Obgleich wir weniger Gewicht auf die Bonitierung des Standortes, als auf die des Bestandes legen, so erkennen wir doch an, daß eine übersichtliche Zusammenstellung der Standortsbonitäten wesentlich mit zur Klarlegung des forstlichen Tatbestandes dient.

Da die Standortsbonität natürlich relativ für Holz- und Betriebsart ist (§ 57), so muß für jede Betriebsklasse eine gesonderte derartige Übersicht gefertigt werden. Dadurch ist indessen eine Summierung für das Ganze nicht ausgeschlossen, jedoch muß man sich dabei bewußt bleiben, daß die Summenzahlen nur beschränkten Wert haben.

Für die Tabelle selbst empfiehlt sich folgendes Schema. Zur Ausfüllung der Rubriken wurde das § 124 gegebene einfache Beispiel benutzt, dabei jedoch hier vorausgesetzt, daß die daselbst beigeschriebenen Bonitätsziffern für den Standort gelten sollen.

Da den verschiedenen Standortsbonitäten bestimmte Quantitäten des Durchschnittszuwachses der Haubarkeit entsprechen, so ergiebt die Tabelle im Endresultat auch leicht die Größe des gesamten Durchschnittszuwachses einer Betriebsklasse, beziehentlich eines ganzen Revieres. — In Sachsen werden jetzt gewöhnlich zwischen die üblichen 5 Bonitätsklassen noch zwei Zwischenklassen eingeschoben, so daß also im Maximum 13 Klassen entstehen; nämlich 1., $^{1}/_{2}$., $^{2}/_{1}$., 2., $^{2}/_{3}$., $^{3}/_{2}$., 3. usw.

Bezeichnung.	Holzart, bez. Betriebsart.	Standortsklassen.										Summe.		Gebirgs- und Bodenarten.			
		1. Bonität.		2. Bonität.		3. Bonität.		4. Bonität.		5. Bonität.				Granit.		Gneiß.	
		ha	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*
1 a.	Fichten-Hochwald	—	—	—	—	—	—	2	50	—	—	2	50	2	50	—	—
b.	"	—	—	—	—	2	50	—	—	—	—	2	50	—	—	2	50
c d e.	"	—	—	—	—	10	50	3	—	—	—	13	50	13	50	—	—
2 a.	"	—	—	—	—	2	50	—	—	—	—	2	50	—	—	2	50
b c.	"	—	—	—	—	—	—	16	75	—	—	16	75	16	75	—	—
3.	"	—	—	—	—	16	50	0	75	—	—	17	25	17	25	—	—
4.	"	—	—	—	—	—	—	15	50	—	—	15	50	15	50	—	—
5.	"	—	—	—	—	11	20	5	55	—	—	16	75	16	75	—	—
6.	"	—	—	—	—	1	75	13	50	—	—	15	25	15	25	—	—
Summe		—	—	—	—	44	95	57	55	—	—	102	50	97	50	5	—

Der gesamte Durchschnittszuwachs berechnet sich hiernach ohne Zwischennutzungen

für den 60jährigen Umtrieb zu

$$44,95 \times 5,1 + 57,55 \times 5,9 = 568,8\ fm,$$

für den 80jährigen Umtrieb zu

$$44,95 \times 5,37 + 57,55 \times 6,36 = 607,4\ fm.$$

§ 105.

Die Abnutzungstabelle.

Die Abnutzungstabelle enthält eine Zusammenstellung der summarischen Materialnutzung für die einzelnen Jahre und den daraus berechneten Durchschnittsertrag. Die Angaben sind nach Laub- und Nadelholz, Derbholz und Reisig getrennt zu halten. Stockholz ist gesondert beizuschreiben. Diese Tabelle, welche übrigens nur hergestellt werden kann, wo eine längere, ordentliche Buchführung vorausging, ist um so wertvoller, je längere Zeiträume sie umfaßt.

Außerdem enthält sie eine Rubrik „Bemerkungen", in welche von 5 zu 5 Jahren — bei längeren Revisionszeiträumen in größeren Abständen — die Größe des Holzbodens, der Hiebssatz und das Quantum eingetragen werden, um welches letzterer jährlich überschritten oder unerfüllt gelassen wurde.

Zu wünschen wäre eine Trennung der Abtriebs- von den Zwischennutzungen. Für die Vorarbeiten zu neuen Einrichtungen wird man indessen gewöhnlich schon zufrieden sein müssen, wenn man Unterlagen für eine, wenn auch nur einen kurzen Zeitraum umfassende, summarische Tabelle in obiger Form erlangen kann.

Später bei den Revisionen gibt in dieser Beziehung die Abteilung C des Wirtschaftsbuches (s. dort) Anhalten genug.

Die in Sachsen jetzt übliche Abnutzungstabelle zerfällt in eine Abtriebsnutzungstabelle, eine Zwischennutzungstabelle und eine Gesamtnutzungstabelle. Diese 3 Tabellen lassen sich aber auch in eine Tabelle vereinigen, wie aus Neumeister **216**, Nr. 104 u. 105 ersichtlich. Die einfachste Form der Abnutzungstabelle — ohne jede weitergehende Trennung — würde folgende sein:

Im Jahre:	Es wurden geschlagen:																Bemerkungen.
	Derbholz.			Reisig.			Gesamtmasse.			Gemeinjährig:				Stockholz.			
										Derbholz.			Gesamtmasse.				
	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.		Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.	
	fm			*fm*			*fm*			*fm*				*rm*			
1871	12,87	431,11	443,98	3,65	90,90	94,55	16,52	522,01	538,53	—	—	—	—	—	250	250	Der Holzboden betrug zu Anfang des Jahres 1871: 102,50 *ha*.
1872	10,30	536,18	546,48	2,96	83,25	86,21	13,26	619,43	632,69	11,59	483,64	495,23	585,61	—	300	300	
1873	17,03	537,08	554,11	3,80	79,15	82,95	20,83	616,23	637,06	13,40	501,46	514,86	602,76	—	32	32	Der jährliche Hiebssatz von 600 *fm* wurde in den 5 Jahren 1871 bis 1875 gemeinjährig um 22,70 *fm* überschritten.

usw.

§ 106.

Das Grenzregister.

Ein Bild der Grenze selbst und der sie scharf bestimmenden Grenzzeichen (Steine rc.) gibt zwar die Spezialkarte, um sich jedoch zum Zwecke künftiger Grenzberichtigungen für den Fall, daß Grenzzeichen verloren gehen sollten, von den der graphischen Darstellung unvermeidlich anhaftenden Fehlern freizuhalten, stellt man in tabellarisch übersichtlicher Form ein sogenanntes „Grenzregister" oder Grenzlagerbuch[1]) zusammen. Dasselbe hat folgende Rubriken zu enthalten:

1) Bezeichnung (Namen und Nummern) der umgrenzten Forstorte.

2) Horizontale Entfernungen.

a) Bezeichnung der Grenzzeichen (z. B. vom Grenzstein Nr. 33 nach Grenzstein Nr. 34).

b) Längenmaß (womöglich bis zur Genauigkeit eines Zentimeters).

3) Innere Grenzwinkel.

a) Bezeichnung des Grenzzeichens.

b) Gradmaß des Winkels (bis zur Genauigkeit einer Minute).

4) Anmerkungen.

In dieser Rubrik ist anzugeben, ob ein Bach, ein Weg usw. die Grenze bilden, wo die Grenzlinie nicht gerade von dem Mittelpunkt eines Steines zu dem des anderen läuft; ob Grenzgräben, Grenzmauern oder dergl. vorhanden; bei welchen Entfernungen zwischen zwei Grenzzeichen, Wege, Bäche die Grenzlinien schneiden, oder wo Schneisen letztere berühren; usw.

5) Namen der angrenzenden Grundstücke und deren Besitzer. (Angabe, ob Feld, Wiese, Wald usw.)

Der Wert des Grenzregisters wird dadurch wesentlich gehoben, wenn dasselbe von allen Angrenzern als richtig vor Gericht anerkannt wird.

§ 107.

Allgemeine Schlußbemerkung über die Schriften.

In den vorhergehenden Paragraphen wurden die hauptsächlichsten der schriftlichen Vorarbeiten geschildert. Es liegt in der Natur der Sache, daß nach Zeit und Ort verschieden auch noch manche andere tabellarische Zusammenstellung wünschenswert oder notwendig sein

---

[1]) S. Schema in Neumeister **216**, S. 96.

kann. Beispielsweise für den Eichenschälwald Material- und Geldertäge der Rinde für möglichst lange Zeiträume, überhaupt aber Preistabellen für Nutz- und Brennhölzer, für gewisse Sortimente und dergleichen mehr. Allgemein gültige Tabellenformulare für diese Ermittelungen lassen sich jedoch nicht geben, deren Wahl muß dem speziellen Falle überlassen bleiben.

Dem denkenden Forsteinrichter wird sich überall Gelegenheit bieten, nach Maßgabe der gegebenen Verhältnisse noch manches für die weiteren Arbeiten Wichtige zu ermitteln und in übersichtlichen Zusammenstellungen zu ordnen. Sind wir auch kein Freund des überflüssigen Tabellenwerkes, so können wir doch auch jenem nicht den Namen eines tüchtigen Forsteinrichters zusprechen, der genug getan zu haben glaubt, wenn er alle instruktionsmäßig vorgeschriebenen Rubriken ausgefüllt hat, ohne zu prüfen, ob nicht noch mehr notwendig sei.

Bezüglich der anderweiten Schriftstücke des Wirtschaftsplanes, Wirtschaftsbuches usw. ist hier auf die später folgenden Paragraphen zu verweisen.

B. Waldeinteilung.

§ 108.

Bildung der Wirtschaftseinheiten.

Ist die einem Besitzer gehörige Waldung so groß, daß ein Verwaltungsbeamter allein dafür nicht genügt, so muß eine Teilung des Waldes in Wirtschaftseinheiten (Reviere) erfolgen. Ist dagegen die Waldung nicht größer, als daß sie ein Forstbeamter allein verwalten könnte (unter Umständen der Besitzer selbst), so bildet sie an und für sich eine Wirtschaftseinheit.

Man versteht daher unter Wirtschaftseinheit (Revier) einen Wald, der einem Besitzer gehört und einem Wirtschaftsführer (Revier-, Oberförster) zur Verwaltung übertragen ist.

Ausgeschlossen ist nicht, daß ein Wirtschaftsführer mehrere Reviere verwaltet, wenn sich z. B. mehrere kleine Besitzer bei getrennter Wirtschaft dahin einigen, einen Beamten anzustellen. Würde die Einigung so erfolgen, daß nicht getrennte Wirtschaft, sondern nur Verteilung des Ertrages im Sinne der Genossenschaft liegt, so würde diese, also eine (juristische) Person Besitzer sein.

Die Größe der Wirtschaftseinheiten (Reviere) läßt sich allgemein nicht bestimmen.

Die niedrigste Grenze der Flächenausdehnung wird durch den kleinsten Umfang des selbständig für sich bestehenden Waldeigentumes bedingt, unter Umständen auch durch isolierte Lage einzelner Teile eines größeren Waldkörpers.

Die höchste Grenze ist bestimmt durch die mögliche Ausdehnung eines Revieres, welche abhängt von der Lage und Arrondierung des Waldes, sowie von der Intensität der Wirtschaft an Arbeit. Sie schwankt gewöhnlich zwischen 1000 bis 5000 *ha*. — Je größer die Arbeits-Intensität der Wirtschaft, desto kleiner müssen die Reviere sein.

Muß der einem Besitzer gehörige Wald in mehrere Reviere geteilt werden, so wird es nötig, eine nach Umständen verschiedene Anzahl der letzteren als Inspektionsbezirke (Forstmeistereien) zu vereinigen. Für sehr großen Waldbesitz können letztere wiederum zu verschiedenen Direktionsbezirken zusammengefaßt werden. (Provinzen größerer Staaten.) — Diese weiter gehende Organisation der ge-

samten Verwaltung liegt jedoch gewöhnlich außerhalb der Aufgabe des Forsteinrichters, er hat es in der Regel nur mit der Bildung und Abgrenzung der Reviere zu tun. Häufig sind dies sogar gegebene Größen.

Über die Bildung oder Abgrenzung der Reviere selbst lassen sich allgemein gültige Vorschriften nicht geben. — Die Lösung dieser Aufgabe erfordert in ausgedehnten Waldungen, welche in mehrere Inspektionsbezirke zerfallen, sehr große Umsicht und Intelligenz des Forsteinrichters. Besondere Wirtschafts-, Absatz-, Personalverhältnisse werden maßgebend.

So ist z. B. der Umstand wesentlich zu berücksichtigen, ob es im gegebenen Falle zweckmäßiger erscheint, dem Revierverwalter eine ausgedehntere Unterstützung durch technisches Hilfspersonal zu gewähren, dafür größere Reviere zu bilden, wie es z. B. in Preußen geschieht, oder ob man durch Bildung kleinerer Reviere dem Walde ein zahlreicheres, eigentliches Verwaltungspersonal, dafür weniger Hilfspersonal geben will usw.

Oft werden die Reviergrenzen durch Terrainverhältnisse bestimmt (z. B. Flüsse). Beachtung verdienen ferner die Betriebsklassen, deren Grenzen, wenn und so weit es möglich, gern auch als Reviergrenzen benutzt werden.

Anmerkung. Die Bildung von Schutzbezirken gehört nicht zur Waldeinteilung im Sinne der Forsteinrichtung, da es nicht einmal unbedingtes Erfordernis ist, die Grenzen der Schutzbezirke mit denen der Reviere zusammenfallen zu lassen. So kann es z. B. in steilen Hochgebirgen wünschenswert sein, für zusammenhängende, obere Partieen einen Schutzbezirk zu bilden, auch wenn derselbe verschiedene Reviere trifft.

§ 109.

Weitere Einteilung der Reviere.

Die gegebene Wirtschaftseinheit, das Revier, ist, sofern nötig, in Betriebsklassen (§ 44), jedenfalls in Hiebszüge und Abteilungen zu teilen. Dies geschieht unter maßgebender Berücksichtigung des Terrains durch Benutzung dazu geeigneter bleibender, entweder bereits gebauter oder sicher projektierter Wege, durch Benutzung natürlicher Trennungslinien, wie Talschluchten, Gebirgskämme, Gewässer, Nichtholzbodenflächen usw., endlich durch Anlegung künstlicher Trennungslinien, sogenannter Wirtschaftsstreifen und Schneisen.

Nach der systematischen Ordnung der Einteilungsobjekte läßt sich diese Arbeit in Wirklichkeit selbstverständlich nicht ausführen, sondern man teilt das Revier, allerdings unter möglichster Berücksichtigung

der Grenzen der künftigen Betriebsklassen, jedoch ohne alle Rücksicht auf die zufällig vorhandenen Bestandsverhältnisse, zunächst in die kleinsten Teile, nämlich in Abteilungen.

Die Grenzen der Betriebsklassen müssen jedoch deshalb schon beim Entwurf der Einteilung berücksichtigt werden, weil sie oft ganz wesentlichen Einfluß auf die Lage von Hauptteilungslinien, Wirtschaftsstreifen nehmen. Es ist daher notwendig, vorläufige, allgemeine Bestimmungen über die Wahl der Holz- und Betriebsarten, sowie der Umtriebszeiten zu treffen, gewissermaßen den Grundgedanken für einen ganz allgemein gehaltenen Wirtschaftsplan zu geben, da hiervon die Betriebsklassenbildung abhängt. Durch diese vorläufigen Bestimmungen ist eine Änderung der Betriebsklassengrenzen nicht verhindert, wenn sich eine solche bei der endgültigen Durchführung des ganzen Einteilungsnetzes hier und da nachträglich notwendig oder wünschenswert machen sollte.

§ 110.

Das Einteilungs- oder Schneisennetz.

Beim Entwurfe des Einteilungsnetzes hat man besonders auf bereits vorhandene, bleibende Wege Rücksicht zu nehmen, und ist dort, wo der Wegebau erst im Beginn, oder wo aus alter Zeit oft ganz unzweckmäßig angelegte Wege vorhanden sind, deren Änderung sicher in Aussicht genommen werden muß, zunächst ein allen Anforderungen genügendes Wegenetz zu entwerfen, im Walde zu markieren, bevor das Einteilungsnetz definitiv bestimmt wird. Die Wege bilden die besten Grenzen der Abteilungen, namentlich aber der Hiebszüge und Betriebsklassen, bezüglich der Abfuhr aus den zu beiden Seiten liegenden Beständen. Mit den Wegen allein kann man jedoch nicht auskommen, denn das Wegenetz hat andere Aufgaben zu erfüllen, als das Einteilungsnetz. So sind z. B. im Gebirge Wege mit vielen Krümmungen für letzteres oft ganz unbrauchbar. Die Waldeinteilung hat sich aber in soweit nach den bereits fertigen oder sicher projektierten Wegen zu richten, als deren Benutzung zu Einteilungslinien überhaupt möglich erscheint.[1])

---

[1]) So großer Wert auch auf die Benutzung der Wege als Einteilungslinien zu legen ist, so glauben wir doch hier, in einem Lehrbuche der Forsteinrichtung, auf die Entwickelung der Grundsätze, nach welchen der Entwurf eines Wegenetzes erfolgen muß, nicht näher eingehen zu dürfen. In ebenem Terrain bereitet die Herstellung einer Uebereinstimmung zwischen Wege- und Einteilungsnetz keine

Nächst den Wegen sind natürliche Trennungslinien zu benutzen, Talschluchten, Kämme, Gewässer und Nichtholzbodenflächen, wie Wiesen usw. Werden die Hiebszugsgrenzen durch Täler gebildet, in welchen, wie es oft vorkommt, ein Bach und bleibender Weg vorhanden, dann ist die Grenze stets auf den Weg zu legen. Nur wenn zu beiden Seiten des Baches Wege im Tale verlaufen, soll oder kann man den Bach als Grenzlinie benutzen.

In sumpfigen Tieflagen mit einem bleibenden Entwässerungssystem hat sich diesem das Schneisennetz anzuschließen.

a) Wirtschaftsstreifen.

Wo für die Begrenzung der Betriebsklassen und Hiebszüge Wege nicht gewählt werden können, wo ferner auch die vorhandenen, natürlichen Trennungslinien nicht zureichen, sind künstliche Grenzen, sogenannte Wirtschaftsstreifen, herzustellen.

Schwierigkeiten, im Gebirge müssen für das Wegenetz aber oft ganz andere Rücksichten maßgebend werden, als für die Einteilung. Aufschließung der Täler durch Hauptwege, zweckmäßige Lage der Wege an den Hängen, um den Holztransport von diesen selbst und von den darüber liegenden Plateaus zu ermöglichen, Anschluß der Wege an außerhalb des Waldes liegende Straßen, welche nach den Konsumtionsorten führen, dabei Beachtung des möglichen Gefälles, das sind die Hauptrücksichten, welche beim Wegebau zu nehmen sind. Daß man unter Umständen dabei auf die zweckmäßige Einteilung des Waldes mit Rücksicht nehmen kann und soll, versteht sich von selbst, und wurde deshalb oben auch hervorgehoben, daß die Abfuhrwege die besten Begrenzungslinien für Betriebsklassen und Hiebszüge bilden. Wo ein Weg, namentlich ein Hauptweg als derartige Linie benutzt werden kann, dort wird es jedoch wohl meist richtiger sein, diese Grenzlinie nach den Anforderungen des Weges zu richten, als umgekehrt zu verfahren.

Ebenso glauben wir nicht, daß hier auf eine Erörterung der namentlich vom Forstmeister Kaiser (153) behandelten, sehr wichtigen Frage einzugehen ist, inwieweit durch die Anlage von Wegen eine zweckmäßige Regulierung der Grenzen verschiedener Kulturarten, Wald, Feld und Wiese, oder eine Regulierung des Wasserlaufes erzielt werden kann.

Dr. H. Martin nimmt bei Behandlung dieser Frage einen etwas anderen Standpunkt ein, als wir, insofern er eine Wegenetzlegung ohne gleichzeitige Bewirkung der Einteilung nicht für ausführbar hält (147, S. 18). Es ist dabei aber nicht zu übersehen, daß wir in sehr vielen Waldungen bereits vor langer Zeit angelegte Wege und Straßen besitzen, welche trotz ihrer vielleicht nicht ganz zweckmäßigen Lage doch nicht beseitigt werden können, wenn man nicht ungerechtfertigte Geldopfer bringen will, daß es ferner in höheren Gebirgen mit sehr schwierigem Terrain mitunter ganz unmöglich ist, ein so detailliertes Wegenetz herzustellen, wie es geschehen müßte, wenn dasselbe die Einteilungslinien ganz ersetzen soll.

Unter letzteren versteht man *bleibend* holzleer zu erhaltende Streifen. Sie haben den Zweck, die sie begrenzenden Bestände an den freien Stand zu gewöhnen, so daß sich Randbäume entwickeln, welche nachteiligen, klimatischen Einwirkungen (Wind, Sonne) widerstehen, wenn auch der neben- und vorliegende Bestand abgetrieben wird.

Die Wirtschaftsstreifen verlaufen in der Richtung des Hiebes, bei uns gewöhnlich sonach von Ost nach West, wo nicht das Terrain eine andere Richtung bedingt. Die einzelnen Schlaglinien fallen mehr oder weniger senkrecht auf die Wirtschaftsstreifen.

Die Breite der letzteren richtet sich nach dem Standorte, sowie nach der Holz- und Betriebsart. Im allgemeinen müssen sie um so breiter sein, je längeres Holz man zur Zeit der Haubarkeit zu erwarten hat.

Nieder- und Mittelwald bedürfen nur schmaler, etwa 2,5 *m* breiter Wirtschaftsstreifen. Im Hochwalde müssen sie breiter angelegt werden, um ihren Zweck zu erfüllen, am breitesten in den durch Windbruch gefährdeten Fichtenwaldungen, oder in den der Feuersgefahr sehr ausgesetzten Kiefernwäldern der Ebene; man gibt ihnen dort eine Breite von etwa 10 *m*.

Die Ränder der Wirtschaftsstreifen sind licht zu halten, daher von früher Jugend an stark zu durchforsten, damit sich tiefbeastete und widerstandsfähige Randbäume bilden können.

Unter Umständen können die Wirtschaftsstreifen zu verschiedenen Nebenzwecken benutzt werden, z. B. als Holzlagerplätze, zur Pflanzenerziehung usw. Auch die Anpflanzung einer Reihe Laubhölzer auf die Mitte des Streifens empfiehlt sich mitunter.

Der Versuch, auf den zu solchem Zwecke damals sehr breit (21,5 *m*) angelegten Wirtschaftsstreifen Niederwaldwirtschaft zu treiben, während die angrenzenden Bestände dem Hochwald angehören, ist in Sachsen früher vielfach praktisch durchgeführt worden, hat sich jedoch nirgends bewährt, weshalb man schon seit 60 Jahren gänzlich davon zurückgekommen ist.

Am besten ist es, wenn das Terrain die Benutzung der Wirtschaftsstreifen als Holzabfuhrwege gestattet. Dieser Rücksicht ist stets die auf regelmäßige Form des ganzen Schneisennetzes unterzuordnen. Es ist ein großer Fehler vieler älterer Forsteinrichtungen, daß dieselben hierauf zu wenig Bedacht genommen haben.

Die Wirtschaftsstreifen gehören mit ihrer ganzen Fläche dem Nichtholzboden an. Allenfalls im Niederwald oder Mittelwalde, wo sie ganz schmal gehalten werden können, läßt es sich rechtfertigen, ihre Fläche nicht besonders in Rechnung zu stellen.

Bei neuen Einrichtungen ist der Aufhieb der Wirtschaftsstreifen in voller Breite nur in jenen jüngeren Beständen möglich, welche noch Randbäume bilden können. In allen Mittel- und Althölzern begnügt man sich, diese Streifen vorläufig nur 2 bis 3 *m* breit durchzuhauen, und überläßt es der Zukunft, gelegentlich betreffender Schläge die volle Breite herzustellen.

b) Schneisen.

Parallel den Schlaglinien, also mehr oder weniger senkrecht auf die Wirtschaftsstreifen fallen die Schneisen (Nebenschneisen, wenn man die Wirtschaftsstreifen Hauptschneisen nennen will), welche die Hiebszüge in der Richtung des Hiebes begrenzen und in Abteilungen zerfällen.

Da die Schneisen nicht den Zweck haben, Randbäume zu bilden, genügt für sie eine Breite von etwa 2,5 *m*.

c) Das Einteilungs- oder Schneisennetz.

Wirtschaftsstreifen und Schneisen, im weiteren Sinne einschließlich der Einteilungsgrenzen bildenden Wege und natürlichen Trennungslinien bilden das sogenannte Einteilungs- oder Schneisennetz, dessen Entwurf eine der wichtigsten Arbeiten für den Forsteinrichter ist; denn es soll und kann etwas Bleibendes sein, so lange nicht ganz besondere Umstände, wie der Bau einer den Wald durchschneidenden Eisenbahn oder Straße, Ankäufe oder dergl. in Zukunft Änderungen bedingen, während alle sonstigen Waldverhältnisse mehr veränderlicher Natur sind.

Auf die Anlage des Einteilungsnetzes hat namentlich im Gebirge und in Fichtenrevieren die Berücksichtigung der Windrichtung wesentlichen Einfluß. Dazu genügt nicht die Kenntnis der allgemein herrschenden Winde, sondern es ist auch deren örtliches Auftreten zu beachten; denn es kommt infolge von Talbildungen im höheren Gebirge nicht selten vor, daß die bei uns herrschenden Westwinde örtlichen Drehungen unterliegen, so daß der Bruch mehr oder weniger direkt von Nord oder Süd, selbst von Nord- oder Südost her erfolgt. — Vorschriften von allgemeiner Gültigkeit lassen sich hierüber nicht

geben. Dem Forsteinrichter fällt die sehr wichtige Aufgabe zu, die örtlichen Verhältnisse des einzurichtenden Waldes gründlich zu erforschen. Über die örtlichen Abweichungen der herrschenden Winde geben genügenden Aufschluß sehr häufig Beastung und geneigte Stellung der Bäume an den Bestandsrändern, sowie die Lage der von früheren Windwürfen im Boden zurückgebliebenen Stöcke oder deren Erdballen. Sehr oft wird man aber auch von älteren, mit den örtlichen Verhältnissen vertrauten Forstbeamten, selbst auch von Waldarbeitern brauchbare Notizen darüber erhalten können, in welcher Richtung vorzugsweise Windwürfe stattgefunden haben. Man hüte sich aber vorsichtigst davor, aus den durch starke, ungewöhnliche Stürme, z. B. durch von Gewittern begleitete Orkane, hervorgerufenen Erscheinungen Schlüsse auf örtliche Drehungen der gewöhnlich herrschenden Winde zu ziehen.

Die Bedeutung des Einteilungsnetzes ist eine dreifache. Erstens dient es der Waldpflege als Schutz gegen Elementarereignisse usw.; zweitens zwingt es zur Ordnung im Walde, sowohl bezüglich der Ernte, als der Kultur; drittens erleichtert es alle Vermessungsarbeiten, die neuen sowohl, wie die Nachträge, indem es viele sichere Anbindepunkte gewährt. Der durch die Schneisen in Anspruch genommene Bodenraum kann daher gar nicht in Betracht kommen, um so weniger, als tatsächlich nur bei manchen Wirtschaftsstreifen ein wirklicher Verlust stattfindet, und als ja überhaupt die Rente vom Waldboden großenteils eine sehr geringe ist, so daß der Nutzen der Wirtschaftsstreifen den kleinen Entgang an Rente vollständig überwiegt.

Ganz regelmäßige, rechtwinkelige Einteilungsnetze sind nur in der Ebene möglich. Hier ist auch eine vollständige Übereinstimmung des Wegenetzes mit dem Einteilungsnetz am leichtesten herzustellen. Als Grundsatz muß festgehalten werden, daß bei unebenem Terrain das Einteilungsnetz sich möglichst diesem anzupassen hat. Eine künstliche Regelmäßigkeit ist dort ganz verwerflich.

Alle diese verschiedenen Rücksichten, welche die Lage des Einteilungsnetzes, besonders die der Schneisen, bedingen, rufen unzählige Verschiedenheiten desselben hervor. Einige erläuternde Beispiele bringt § 120.

Es fehlt in der Litteratur nicht an Versuchen, über die durch verschiedene Wendungen der Täler, durch Form und Höhe einzelner Berge und ganzer Gebirgszüge bedingten Abweichungen der Winde von der eigentlich herrschenden Richtung bestimmte Regeln aufzustellen, und daraus Vorschriften für die Wahl der örtlichen

Hiebsrichtung abzuleiten. Zu vergleichen hierüber namentlich G. Zötl (**42**, S. 119 bis 130 und S. 269—302). Auch Heyer (**60**, 3. Aufl. und **62**, 3. Aufl.) und Heß (**62**, 4. Aufl.) haben in den genannten Büchern die Ansichten Zötls aufgenommen und durch beigefügte Figuren erläutert. Wir verzichten hier auf deren Mitteilung, da derartige Vorschriften in einem Lehrbuche leicht zu der nicht ganz ungefährlichen Ansicht führen können, als solle man in allen Hochgebirgen in den von Westen nach Osten, oder von Osten nach Westen, oder von Süden nach Norden, oder von Norden nach Süden usw. streichenden Tälern in der von Zötl angegebenen Richtung wirklich schlagen, oder als sei es überhaupt möglich, bestimmte Vorschriften in dieser Beziehung zu geben. Ist vielleicht auch zuzugestehen, daß die erwähnten Vorschriften für ein bestimmtes Alpengebiet richtige sein können, obgleich sie mitunter etwas wunderlich erscheinen, so ist deren allgemeinere Gültigkeit unbedingt zu bestreiten. Wenigstens zeigen die Heyerschen Figuren Hiebsrichtungen, welche wir nach unseren Erfahrungen zum Teil für unrichtige halten müssen.

Neuerdings wurde diese wichtige Frage von Forstmeister F. Baudisch (Zentralblatt für das gesamte Forstwesen, Jahrgang 1884, S. 521 u. f.) erörtert. Derselbe schließt sich meist den Ansichten Zötls an, gibt aber sehr richtig mehr örtliche Abweichungen von den gefundenen Regeln zu. Einige allgemeine Gesichtspunkte lassen sich ja gewinnen, das ist nicht zu leugnen, und je wichtiger die Sturmfrage ist, desto willkommener müssen derartige, durchdachte Erörterungen in der Litteratur sein. Unserer Ansicht nach sollte man dabei aber weniger von Gebirgen im allgemeinen, als von bestimmt abgegrenzten größeren Gebirgsstöcken im einzelnen sprechen. Die verschiedenen Gebirge verhalten sich eben verschieden. So ist z. B. auf der böhmischen Seite des Riesengebirges der mächtig über den Kamm herunterstürzende nördliche Wind der gefährlichste, während man sich im sächsischen Erzgebirge weit weniger vor dem Nordwind zu fürchten braucht. Uns sind ferner nördliche Hänge in Seitentälern des Riesengebirges bekannt, wo der Westwind nicht bloß als solcher, sondern noch heftiger durch Rückstauung als scheinbar von Osten kommender Sturm große Verheerungen anrichtet. Solche Hänge gehören zu jenen Lagen, von denen Baudisch, gestützt auf andere Beispiele, sehr richtig hervorhebt, daß es sehr schwierig, ja mitunter unausführbar ist, die Bestände durch Ordnung der Hiebsfolge gegen nachteilige Wirkungen der Winde genügend zu schützen. Es bleibt dann eben weiter nichts übrig, als von zwei Übeln das kleinere zu wählen, das heißt die Schläge jenem Winde entgegenzuführen, welcher der gefährlichste zu sein scheint. Dazu ist aber eine möglichst sorgfältige Untersuchung der örtlichen Verhältnisse unbedingt nötig.

Wenn Borggreve (**184**, S. 283—291) von einer „lokalen herrschenden Windrichtung" nichts wissen will, so ist uns das dadurch erklärlich, daß derselbe liebt, das Gegenteil von dem zu behaupten, was viele andere auf Grund langjähriger Erfahrungen für richtig halten. Wenn aber Graner (**186**, S. 137) besonders hervorhebt, es sei ein Verdienst Borggreves, die Auffassung, es gebe eine sogenannte „lokale Windrichtung", als eine irrige nachgewiesen zu haben, so ist uns das unerklärlich. Wer die Fichtenwirtschaft im Gebirge mit forstlichem Auge betrachtet hat, muß die lokale Windrichtung anerkennen, außerdem ist doch

bekannt genug, daß man die in Tälern gelegenen meteorologischen Stationen mit einer Windfahne nicht ausstatten kann, weil die durch Terrainverhältnisse hervorgerufenen örtlichen Drehungen des Windes jede Beobachtung der allgemeinen Windrichtung hier verhindern.

§ 111.
Die Abteilungen.

Unter einer Abteilung ist die durch die Waldeinteilung, das Einteilungsnetz, gebildete, kleinste Wirtschaftsfigur oder Teilungseinheit zu verstehen. In Preußen ist für regelmäßig gestaltete Abteilungen der Ausdruck „Jagen", für unregelmäßige die Bezeichnung „Distrikte" üblich. Die Bildung der Abteilungen ist notwendig zur Orientierung im Walde, zur Ordnung der Schlagführung, namentlich auch zur Erleichterung der Vermessungsnachträge.

Die Form der Abteilungen muß sich nach den Terrainverhältnissen verschieden gestalten. Rechtwinkelig gestaltete Abteilungen können gewöhnlich nur in der Ebene gebildet werden. In Rücksicht auf die zweckmäßigste Schlagbildung ist aber in der Regel eine dem Rechtecke sich mehr oder weniger nähernde Form auch im Gebirgswald die beste, und zwar so, daß die lange, die herrschende Windrichtung kreuzende Seite ungefähr doppelt so groß ist, wie die kürzere, welche der Wirtschaftsstreifen begrenzt.

Auch die Größe der Abteilungen ist keine bestimmte, sie schwankt für den Hochwald meist zwischen 15 bis 30 *ha*. Noch größere Abteilungen sind unzweckmäßig, und hüte man sich bei neuen Forsteinrichtungen sehr, zu große Abteilungen zu bilden, denn ein solcher Fehler läßt sich später nur äußerst schwierig oder gar nicht wieder beseitigen, wenn man nicht mit großen Opfern das ganze Einteilungsnetz neu herstellen will. Bei regelmäßiger Gestalt der Abteilungen empfiehlt es sich, die lange Seite etwa 600, die kurze etwa 300 *m* lang zu machen, so daß die Abteilung einen Flächeninhalt von 18 *ha* erhält.

Früher wurden die Abteilungen gewissen Zeitabschnitten, Perioden des Umtriebes oder Einrichtungszeitraumes, als sogenannte Periodenflächen zugewiesen und mit der ihnen zukommenden Periodenzahl auf Karten und in Schriften bezeichnet. Letzteres geschah in Sachsen noch lange, nachdem bereits die Praxis der Periodenteilung selbst einen Wert nicht mehr beilegte [1]).

---

[1]) Zu vergl. Judeich in Tharander forstl. Jahrbuch, 18. Bd., 1868, S. 48 und 20. Bd., 1870, S. 81 u. f.

§ 112.
Die Hiebszüge.

Aus einer oder mehreren Abteilungen werden die Hiebszüge gebildet. Der Hiebszug hat die zu einer Schlagreihe gehörigen Bestände zu umfassen. (Neumeister). Er ist ein räumlich abgegrenzter Teil einer Betriebsklasse, der seine bestimmte besondere Hiebsfolge oder Schlagreihe hat.[1] Judeich versteht unter einem Hiebszug eine Waldfläche, welche im einfachsten, arithmetisch gedachten Normalzustande die einem bestimmten Umtrieb entsprechende normale Schlagreihe entweder in jährlicher Abstufung, oder bei wechselnden Schlägen mit größerer Altersabstufung, einmal so enthält, daß die Schläge über ihre ganze Breite hinweggeführt werden können. Hieraus ergiebt sich das mögliche Maximum der Größe eines Hiebszuges, denn auf keinen Fall darf er größer sein, als eine Fläche, welche während einer Umtriebszeit mit jährlich wiederkehrenden Schlägen verjüngt werden kann. Bezeichnet man die Größe des einzelnen Jahresschlages mit i, so würde die größte Ausdehnung eines Hiebszuges $u \times i$ oder $(u + 1)$ i, oder $(u + 2)$ i usw. betragen, je nachdem die Schläge sofort angebaut werden, oder ein, zwei oder mehrere Jahre als Blößen liegen bleiben.

Eine so große Ausdehnung der einzelnen Hiebszüge ist im Hochwalde jedoch aus waldbaulichen Gründen keineswegs erwünscht. Eine alte, goldene Regel sagt, daß man nicht eher an demselben Orte einen neuen Schlag anlegen solle, bis nicht der zuletzt geführte sicher in Bestand gebracht, d. h. bis auf ihm nicht die Kultur vollständig gelungen sei. Diese Regel kann aber nur dann befolgt werden, wenn man durch die Bildung kleiner, daher auch vieler Hiebszüge viele Anhiebspunkte geschaffen hat, welche einen öfteren Wechsel der Schläge ermöglichen. In diesem Sinne kann nicht bloß, sondern soll sogar der einzelne Hiebszug nur aus weniger Jahresschlägen bestehen, als die normale Schlagreihe mit jährlicher Abstufung der Schläge verlangt. Es ergänzt sich dann der aussetzende Betrieb der einzelnen Hiebszüge dadurch zum jährlichen Nachhaltsbetriebe, daß dieselben abwechselnd von den Schlägen getroffen werden. — Im Nieder- und Mittelwald ist eine jährliche Aneinanderreihung der Schläge ohne Nachteil.

---

[1]) S. Neumeister **216**, S. 17 u. flg.

Die kleinste Ausdehnung eines Hiebszuges läßt sich allgemein nicht bestimmen, denn sie hängt nicht bloß von der Größe, sondern auch von der Anzahl der einzelnen Jahresschläge ab.

Meist wird man im Hochwalde, der hauptsächlich hier in Frage kommt, die Hiebszüge zweckmäßig aus 2 Abteilungen (§ 111), also nicht über 30 bis 60 *ha* groß bilden. Unter Umständen kann es aber richtig sein, Hiebszüge auch nur aus einer einzigen Abteilung bestehen zu lassen.[1]) Selbstverständlich wird man bei der Abgrenzung der Hiebszüge auf die Verhältnisse des Standortes, besonders auf die des Terrains Rücksicht nehmen.

Die kleinen Hiebszüge bedingen keineswegs unwirtschaftlich kleine Schläge, diese können in einer den gegebenen Verhältnissen entsprechenden Größe angelegt werden, wiederholen sich aber an demselben Orte seltener. Beim Kahlschlagbetrieb wäre darnach zu streben, in einem Jahrzehnt womöglich nur einmal in demselben Hiebszuge zu schlagen, damit den Kulturen die nötige Ruhe gegönnt wird.

Die Einteilung des Revieres oder der Betriebsklassen in kleine Hiebszüge ersetzt das, was man früher durch den allgemeinen Hauungsplan mit seiner Periodeneinteilung zu erreichen suchte. Sie bildet die Grundlage der feinen Zukunftswirtschaft mit freier Bewegung, indem durch sie allein die Waldwirtschaft in eine Bestands- oder Bestandskomplexwirtschaft verwandelt werden kann. In ihr liegt deshalb der Schwerpunkt der Waldeinteilung oder Forsteinrichtung im engeren Sinne.

Durch das Streben nach möglichster Selbständigkeit **kleiner** Hiebszüge, wodurch diese mehr oder weniger den Charakter der Betriebsklassen, wenn auch nicht für das Rechnungswerk, annehmen, verschafft die Einrichtung des Waldes der ganzen Wirtschaft:

---

[1]) Pilz fordert für die mit sehr langem Verjüngungszeitraum betriebene Tannenwirtschaft der Vogesen als selbständige Wirtschaftskörper zu behandelnde „Distrikte“ 10 bis 30 *ha* Ausdehnung; diese Distrikte, oder wie man anderwärts sagt „Abteilungen“ sind nichts anderes, als kleine Hiebszüge in unserem Sinne. — Zu vergl. Pilz: „Zur Diskussion über die Altersklassen-Zerreißung“, Forstliche Blätter, 1882, S. 168 u. f. — Derselbe: „Hiebszugs- oder Bestandswirtschaft beim Tannen- und Buchenbetriebe“, Tharander Jahrbuch, 33. Bd., 1883, S. 193 u. f. — Neumeister: „Die Bedeutung und Bildung der Hiebszüge“, Tharander Jahrbuch, 33. Bd., 1883, S. 25 u. f. — Judeich: „Hiebszüge und Bestandswirtschaft“, Tharander Jahrbuch, 34. Bd., 1884, S. 44 u. f.

erstens die Möglichkeit, den Standortsbedingungen auch im kleinen in ausgedehntester Weise Rechnung zu tragen;

zweitens eine sichere Grundlage für die künftige Hiebsfolge mit günstigem Wechsel der Schläge;

drittens jene wohltätige Beweglichkeit, welche es der Zukunft möglich macht, in einzelnen Bestandsgruppen rascher, in anderen langsamer mit dem Hiebe vorzugehen, als die Gegenwart mit ihrem beschränkten Gesichtskreise vorausbestimmen kann;

viertens vorzüglich in Nadelholzwaldungen eine sehr zu beachtende Hilfe gegen Gefahren, welche durch Wind, Insekten[1]) und Feuer drohen;

---

[1]) Gewöhnlich betont man besonders die Gefahren, welchen die Fichtenwaldungen durch Sturm ausgesetzt sind, in Kiefernwaldungen die Gefahren, welche das Feuer bringt; allein auch gegen Insektenschäden vermag eine kleine Hiebszüge bildende Forsteinrichtung wesentlich mit zu helfen.

Es ist z. B. eine bekannte Tatsache, daß jene Nadelholzkulturen am meisten vom Rüsselkäfer leiden, in deren Nachbarschaft sofort wieder neue Schläge geführt werden.

Als Vorbeugungsmaßregel gegen den Kiefernspinner, namentlich aber als helfende Maßregel bei der Bekämpfung desselben empfiehlt sich die Unterbrechung größerer Bestandskomplexe. Zu vergl. Wagner: „Die schädlichen Kiefernraupen" usw., Tharander Jahrbuch, 23. Bd., 1873, S. 182 u. f.

Die Verheerungen des Engerlings hat in Deutschland nicht die Kahlschlagwirtschaft als solche, sondern eine unrichtige Kahlschlagwirtschaft, welche rücksichtslos die Jahresschläge in fast ununterbrochener Folge aneinander reiht, in verderblichster Weise begünstigt. Wiese spricht sich darüber in einer Abhandlung: „Die Kiefernsamenschläge als ein Schutzmittel gegen Maikäferfraß" (Grunert, Forstliche Blätter, 15. Heft, 1868, S. 119 u. f.) sehr richtig aus. Er hält nicht die Anwendung der aus anderen Gründen unzweckmäßigen Samenschläge für ein geeignetes Hilfsmittel, wohl aber die Vermeidung der Zusammenlegung zu großer Schonungsflächen. Auch in den Verhandlungen der deutschen Forstmänner zu Stettin (1892) gelangte diese Anschauung zum Ausdruck.

O. v. Hagen teilt dieselbe Ansicht, indem er (**107**, 1. Aufl., 1867, S. 126) bezüglich der Kiefern sagt: „. . . . . auf die sehr zweckmäßige Vermehrung der Anhiebsorte wird durch Bildung kleiner Betriebsfiguren (Jagen) von nicht über 110 Morgen (28 *ha*) und tunlichste Vervielfältigung der Hiebszüge (Auseinanderlegung der Periodenflächen bezw. Altersklassen) hingewirkt". — Derselbe Satz findet sich in der von Donner 1883 herausgegebenen 2. Auflage dieses Werkes, S. 152.

Die in neuester Zeit leider beim Auftreten der Nonne gewonnenen Erfahrungen lehren dasselbe; durch den ununterbrochenen Zusammenhang nahezu gleichalter Bestände werden alle Maßregeln zur Bekämpfung dieses furchtbaren Feindes wesentlich erschwert.

fünftens endlich eine beachtenswerte Unterstützung des lokalen Holzabsatzes.

Damit die hier genannten Zwecke tatsächlich erreicht werden können, hat die Forsteinrichtung für folgendes zu sorgen:

Erstens muß jeder einzelne Hiebszug eine Lage und Form erhalten, welche eine dem Terrain anzupassende Hiebsführung gestattet, möglichste Sicherheit gegen Sturmgefahren und möglichste Erleichterung bezüglich des Holztransportes gewährt.

Zweitens dürfen die zu ergreifenden wirtschaftlichen Maßregeln, namentlich die Abtriebe, in dem einen Hiebszuge durch den angrenzenden anderen nicht beengt werden.

Sind diese Ziele häufig auch nicht vollständig zu erreichen, so soll man sie doch als leitenden Gedanken für die Waldeinteilung im Auge behalten.

Wo die einzelnen Hiebszüge seitlich aneinander grenzen und nicht durch breite Wege genügend getrennt sind, erreicht man die Selbständigkeit jedes einzelnen, soweit dies überhaupt möglich ist, durch die Anlage von Wirtschaftsstreifen (§ 110). Wo sie in der Richtung des Hiebes aneinander stoßen, wird bei annähernder Normalität eine solche Altersdifferenz der Bestände vorhanden sein, daß breite Trennungslinien zur Vermeidung von Sturmschäden nicht nötig sind. Bei einem abnormen Altersklassenverhältnisse hat der Forsteinrichter durch entsprechend angelegte Loshiebe (§ 117) den Hauungen die nötige Beweglichkeit zu verschaffen.

Die Hiebszüge in der hier geschilderten Gestaltung bilden das Ziel, dessen Erreichung und Erhaltung die auf eine gute Forsteinrichtung gestützte Wirtschaft erstreben muß. Man bezeichnet sie deshalb mit dem Ausdruck: bleibende Hiebszüge. Bei der meist abnormen Verteilung der Altersklassen im wirklichen Walde ist es jedoch vielfach unmöglich, die Schläge ohne weiteres nach den Anforderungen der bleibenden oder bleiben sollenden Hiebszüge zu bestimmen, man wird im Gegenteil auf die vorhandene, unregelmäßige Bestandsgruppierung Rücksicht nehmen müssen, wenn man nicht ganz ungerechtfertigte Opfer bringen will. Man wird deshalb, allerdings unter Beachtung der einstigen Gestaltung der bleibenden Hiebszüge, oft Hiebsbestimmungen treffen müssen, welche augenblicklich nicht der getroffenen Einteilung entsprechen. Dadurch entstehen vorübergehende Hiebszüge, in der Regel nur kleinere Schlagpartien innerhalb bleibender

Hiebszüge. Auch unvorhergesehene Störungen der Wirtschaft durch Sturm oder andere Unglücksfälle können selbst an solchen Orten, wo man bereits die Bestandsgruppierung bleibender Hiebszüge annähernd erreicht hatte, die Bildung vorübergehender Hiebszüge wieder nötig machen. Letztere dienen als ein unentbehrliches Hilfsmittel dazu, mit den möglichst geringen wirtschaftlichen Opfern das Ziel der Forsteinrichtung, die Bildung und Erhaltung der bleibenden Hiebszüge zu erreichen.[1])

Angesichts der großen Vorteile, welche die Bildung kleiner Hiebszüge namentlich im Nadelholzwalde, jedoch auch im Laubholzhochwalde bietet, Vorteile, die sachverständige Erfahrung überall kennen gelehrt hat, wo man schon seit längerer Zeit eine gute Waldeinteilung besitzt, erscheinen die hier und da in neuerer Zeit dagegen erhobenen Vorwürfe wegen Zerreißung der Altersklassen usw. (z. B. Borggreve **184**, S. 278 u f.) bedeutungslos.

Kaum bedarf es der Erwähnung, daß für Nieder- und Mittelwald die Bildung der Hiebszüge weit weniger Schwierigkeiten bereitet, als für Hochwald, namentlich für den Nadelholzhochwald, weil ersteren Wirtschaftsformen viel weniger Gefahren drohen. Hier handelt es sich vorzugsweise bloß um Berücksichtigung der Transportverhältnisse und um die zulässige oder wünschenswerte Gestalt und Größe der Schläge. Ein jährliches Aneinanderreihen derselben ist hier unschädlich.

§ 113.

Die Betriebsklassen.

Nach § 44 versteht man unter einer Betriebsklasse (Wirtschaftsklasse) alle einer und derselben Schlag- oder Altersstufenordnung zugewiesenen Waldflächen. Holzart, Betriebsart, Umtriebszeit, besondere Zwecke der Waldwirtschaft usw. bedingen die Bildung von Betriebsklassen.

Schon beim Entwurf des Einteilungsnetzes mußten die Grenzen der verschiedenen Betriebsklassen wenigstens vorläufig bestimmt werden. Nach der Durchführung des Netzes, nach der Bildung der Abteilungen und deren Verteilung an die Hiebszüge, setzt man aus den Abteilungen bez. Hiebszügen die verschiedenen Betriebsklassen zusammen. Dabei

---

[1]) Die Ausdrücke bleibende und vorübergehende Hiebszüge wurden von Neumeister in die Litteratur eingeführt. Zu vergl. dessen Abhandlung: „Die Bedeutung und Bildung der Hiebszüge", Tharander Jahrbuch, 33. Bd., 1883, S. 25 u. f., besonders S. 32. S. auch Neumeister **216**, S. 18 und 19.

ist, soweit es irgend tunlich, zu vermeiden, daß die Grenzen der Betriebsklassen einzelne Hiebszüge oder Abteilungen durchschneiden. Ist man bei einer neu zu entwerfenden Waldeinteilung vorsichtig, so wird sich solches auch leicht vermeiden lassen. Manche Korrekturen sind ja noch nach erfolgter Bildung der Abteilungen und Hiebszüge möglich.

Bei der Benutzung vorhandener, alter Einteilungsnetze zu neuen Einrichtungen oder bei Änderungen der Betriebsklassenteilung im Verlaufe der Zeit kommt es vor, daß das Einteilungsnetz mit den Grenzen der Betriebsklassen nicht ganz übereinstimmt, es ist dies indessen etwas nur Gestattetes, keineswegs aber etwas Wünschenswertes.

Ausnahmsweise kann es gestattet sein, die Grenzen der einzelnen Betriebsklassen im Walde nicht besonders zu markieren, dies aber eigentlich nur dann, wenn aus anderen Gründen die Selbständigkeit der Betriebsklassen dadurch nicht gefährdet erscheint. Wenn z. B. Hochwald- und Niederwaldklasse an einander grenzen, namentlich wenn kleinere Niederwaldflächen innerhalb der Hochwaldbestände liegen.

Anmerkung. Der nicht ganz klare Begriff der sächsischen „Wirtschaftsbezirke" fußt auf der Idee der Betriebsklassen, ist aber tatsächlich verschieden davon. (Cotta 24, 6. Aufl., § 371.) In Sachsen hat man bereits seit Jahrzehnten der Betriebsklassen-Einteilung Rechnung getragen, bezeichnete die betreffenden Waldteile zunächst mit dem Namen „Wirtschaftsklassen"; erst in neuerer Zeit wurde auch hier der Ausdruck „Betriebsklassen" eingeführt. — Die sogenannten „Bezirke", welche man in sächsischen Schriften und Karten genannt findet, haben mit der Forsteinrichtung nichts zu tun, sondern sind Bezeichnungen gewisser Waldteile, Waldstrecken, die man aus alter Zeit übernommen und beibehalten hat, weil sie volkstümlich geworden. Streng genommen sind sie überflüssig.

§ 114.

Sicherung der Einteilungslinien.

Von großer Wichtigkeit ist es, das Einteilungsnetz im Walde durch bestimmte Marken sicher zu stellen, so daß namentlich Schneisen, welche durch Schläge, Windbrüche usw. unkenntlich wurden, leicht und sicher wieder aufzufinden sind. Der Zweck wird erreicht durch Einsetzung sogenannter Sicherheitssteine an allen den Punkten, wo sich Schneisen kreuzen oder brechen, ferner auch auf allen geraden Schneisen, wenn die Entfernung der Kreuzungspunkte sehr weit ist. Mindestens alle 150 *m* sollte ein Sicherheitsstein gesetzt werden. [1])

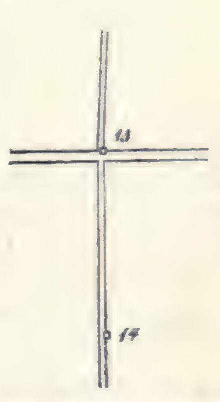
---

[1]) § 14 der sächsischen Vermessungs-Instruktion (227) bestimmt, daß die Entfernung der Sicherheitssteine nicht unter 30 und nicht über 70 Ruten betragen soll. (In runder Zahl also 130 bis 200 *m*.)

Um Schneisen und Wirtschaftsstreifen möglichst zum Zwecke des Holztransportes benutzen zu können, sind die Sicherheitssteine nicht auf die Mittellinie, sondern an die Seite zu stellen. Die spätere Orientierung wird erleichtert, wenn man die Steine stets auf eine bestimmte Seite, z. B. auf die Ostseite der Schneisen und auf die Nordseite der Wirtschaftsstreifen stellt.

Zum Beispiel:

13 bedeutet einen Sicherheitsstein auf dem Kreuzpunkte des Wirtschaftsstreifens mit der Schneise, 14 einen solchen, welcher einfach die Längsrichtung der letzteren markiert.



Außer der Sicherstellung des Schneisennetzes haben diese Steine noch den Zweck zu erfüllen, für alle Nachtragsmessungen in späterer Zeit gute Anbindepunkte zu gewähren.

Namentlich aus letzterem Grunde sind auch alle als Abteilungsgrenzen dienenden Bäche und Wege mit Sicherheitssteinen zu versehen. Dieselben kommen seitwärts von der eigentlichen Grenzlinie der Abteilung so weit zu stehen, daß sie nicht durch das Wasser oder durch die Abfuhre Beschädigungen erleiden können.

Alle diese Steine werden für ein ganzes Revier fortlaufend numeriert, die Nummern eingehauen und gefärbt.

Zum leichten und sicheren Auffinden der Standpunkte verloren gegangener Sicherheitssteine dient die Netzkarte (§ 99); wo eine solche nicht angefertigt wird, ist es notwendig, in einer Tabelle die horizontalen Entfernungen der einzelnen Steine von einander zu verzeichnen, da das Abnehmen der Maße namentlich von älteren Karten unsicher ist.

§ 115.

Bezeichnung der Betriebsklassen, Hiebszüge, Abteilungen und Bestände.

Zerfällt ein Revier in mehrere Betriebsklassen, so sind diese am besten mit römischen Ziffern in den Taxationsschriften zu bezeichnen, z. B. also I., II., usw. Betriebsklasse. Notwendig ist es nicht, diese Ziffern auch auf die Karte zu übertragen. Letzteres würde nur dann einen Sinn haben, wenn die Grenzen der Betriebsklassen durch besondere Zeichen (Kreuze oder dergl.) markiert werden.

Die bleibenden Hiebszüge sollten in den Taxationsschriften eine doppelte Bezeichnung erhalten, nämlich einen großen lateinischen Buchstaben und einen Namen, der dem ortsüblichen Gebrauche entspricht.[1]) Diese Bezeichnungen würden an Stelle der z. B. in Sachsen für die „Bezirke" geltenden treten. Dabei ist es nicht unbedingt nötig, jedem Hiebszug einen besonderen Namen zu geben, sobald er nur einen besonderen Buchstaben erhält;

z. B. Am Mauerhammer A.
Am Mauerhammer B.

Auf den Karten sind die Bezeichnungen der Hiebszüge nicht einzutragen, am wenigsten die Namen, höchstens die Buchstaben.

Die **Abteilungen** werden in Schriften und Karten durch deutsche Zahlen: 1., 2., 3., usw. bezeichnet. (Zu vergl. die Fig. des § 120.) — Die Nummerfolge hat sich der leichten Orientierung im Walde wegen nicht nach den Sektionen (§ 94), auch nicht unbedingt nach den Betriebsklassen, sondern möglichst nach der Hiebsfolge zu richten, so daß schon durch die fortlaufenden Abteilungsnummern der Gang des Hiebes angedeutet ist, wie durch die Pfeile der Hiebszugskarten (§ 98). In der Ebene ist eine solche Numeration sehr leicht durchzuführen; aber auch in Gebirgswäldern, wo mitunter die Hiebsrichtungen wechseln, läßt sich Wünschenswertes in dieser Beziehung erreichen, man darf nur nicht das Beste des Guten Feind sein lassen.

Zerfällt ein Revier in mehrere Betriebsklassen, deren jede für sich örtlich im Zusammenhange liegt, dann kann es allerdings erwünscht sein, die Abteilungsnummern nach ihnen zu richten, so daß z. B. die I. Betriebsklasse sämtliche Abteilungen von 1 bis 30, die II. jene von 31 bis 45 usw. enthielte.

Die **Unterabteilungen oder Bestände** werden für jede Abteilung mit fortlaufenden, kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet, z. B. 1a, 1b usw.

Anmerkung. Nötig ist es, die Abteilungsnummern auch im Walde selbst entweder mit Hilfe weiß angestrichener Holz- oder Zinkblechtäfelchen, oder durch numerierte Steine kenntlich zu machen. Letzteres Verfahren hat den Vorzug größerer Dauer, ersteres jedoch neben größerer Billigkeit noch den, auch im Winter bei hohem Schnee Dienste zu leisten. Recht gut bewährt hat sich das auf verschiedenen sächsischen Revieren seit einiger Zeit angewandte Verfahren, in Stangen- und älteren Hölzern die Abteilungsnummern mit roter oder weißer Ölfarbe an die Stämme selbst anzuschreiben. Dieses letztgenannte Verfahren ist durch Neumeister angeregt worden. S. Tharander forstl. Jahrbuch, 43. Bd., S. 100 und 101 und Neumeister **216**, S. 16.

---

[1]) Geschieht in Sachsen nicht.

Anmerkung 2. Hier und da ist es üblich, die sogenannten Waldstrecken oder Bezirke mit ortsüblichen Namen zu bezeichnen und den Abteilungen jeder einzelnen Waldstrecke eine besondere, von I. anfangende Nummerfolge zu geben. Es ist dies unzweckmäßig, denn man ist dann gezwungen, wenn man einen Bestand nennen will, drei Bezeichnungen anzuwenden. Während bei der hier im Anschluß an das sächsische Verfahren vorgeschlagenen Art der Bezeichnung ein Bestand, beispielsweise ein Hiebsort, ganz genau und kurz durch 2 a, 24 b usw. bestimmt ist, muß man nach obiger Methode noch den mehr oder weniger langen Namen der Waldstrecke zufügen, z. B.

Der kleine Buchenberg II a.
Am gebrannten Stein I e.
usw.

§ 116.

Bezeichnung der Wirtschaftsstreifen und Schneisen.

Die Wirtschaftsstreifen werden mit lateinischen, stehenden Buchstaben (A., B., usw.), die Schneisen mit deutschen Zahlen auf den Karten und in den Schriften bezeichnet.

Um diese Bezeichnungen, namentlich die der Schneisen von anderen auf der Karte, z. B. von den Abteilungsnummern zu unterscheiden, wählt man für ihre Stellung als Basis die Schneisen selbst und ringelt sie ein. (Zu vergleichen die Fig. § 120, außerdem die angefügte Bestandskarte.)

Dabei erhalten ein Wirtschaftsstreifen oder eine Schneise, die ununterbrochen, wenn auch nicht geradlinig fortlaufen, einen Buchstaben oder eine Nummer.

Nicht selten bewirkt man die Bezeichnungen des Schneisennetzes für ganze, zusammenhängende Waldkomplexe so, daß man denselben über mehrere Reviere fortlaufenden Wirtschaftsstreifen dieselben Buchstaben, ebenso den mehrere Reviere berührenden Schneisen dieselben Nummern gibt. Namentlich ist das zweckmäßig bei mehr oder weniger regelmäßigen Netzen. (So z. B. Dresdener Haide, Tharander Wald usw.)

Unbedingt nötig ist übrigens die Numerierung der Schneisen nicht, da sich bestimmte Punkte an irgend welcher Schneise in den Schriften leicht durch die Nummern der angrenzenden Abteilungen kennzeichnen lassen, z. B. „An der Schneise zwischen 4 und 5".

§ 117.

Loshiebe.

Unter Loshieben versteht man 10 bis 20 *m* breit aufgehauene Streifen, durch welche man Bestände in der Richtung des Hiebes dort trennt, wo später Hauungen eingelegt werden sollen.

Eine solche vorübergehende Maßregel wird besonders in Nadelholzforsten, namentlich in Fichtenwaldungen, aber auch im Laubholzhochwalde, nicht selten notwendig. Es handelt sich dabei darum, Bestandsgruppen, einzelne Bestände oder Bestandsteile an den freien Stand zu gewöhnen, so daß künftig Schläge an der gefährdeten Seite derselben keinen Schaden verursachen. (Wind, Sonne rc.)

Entweder können größere, gleichalte oder nahezu gleichalte Bestandskomplexe durch solche Streifen getrennt werden oder auch ungleichalte. Letzterer Fall tritt z. B. dann ein, wenn ein bald hiebsreifer Ort a so an einen jungen, jetzt erst 20 bis 30jährigen Bestand b angrenzt, daß der Anhieb von a nach Verlauf von 10 oder 20 Jahren, wo er voraussichtlich erfolgen muß, unmöglich sein würde, ohne b durch Wind zu gefährden.

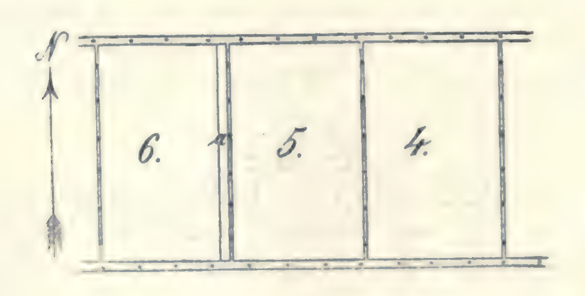
Je mehr der Forsteinrichtung die Aufgabe zufällt, eine feine Bestandswirtschaft anzubahnen, je mehr man die Zukunft vor den Nachteilen zu bewahren hat, der Hiebsfolge wegen zuwachsarme Bestände stehen lassen zu müssen, desto wichtiger erscheint es, durch viele Anhiebsräume eine möglichst große Beweglichkeit in die ganze Wirtschaft zu bringen.

Wo es die Bestands- oder sonstigen Verhältnisse gestatten, z. B. bei notwendiger Trennung gleichalter Bestände, legt man die Loshiebe gern an die Schneisen. Notwendig ist es indessen nicht, sie können sich auch winkelig um die Bestände herumziehen.

Bezüglich der Benennung der Loshiebe kann man folgenden Unterschied machen:

1. Loshiebe, welche durch gleichalte oder nahezu gleichalte Bestände, und zwar in der Regel an Schneisen, angelegt werden, nennt man Sicherheitsstreifen oder Durchhiebe.

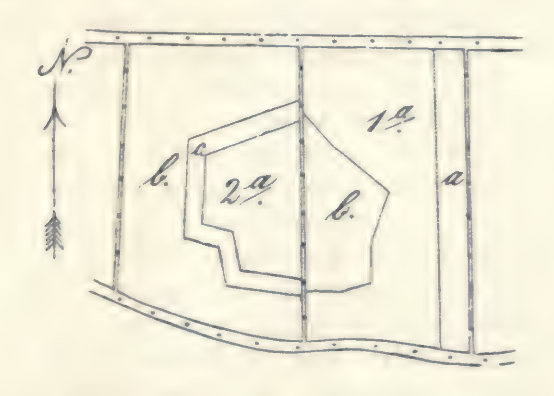
Beispiel:



Der Hieb schreitet von Ost nach West vor. Abteilung 4 enthält 40 bis 60jähriges, die Abteilungen 5 und 6 enthalten 20 bis 30jähriges Holz. Der Hiebsfolge wegen und aus anderen Gründen ist es erwünscht, die Schläge in 6 etwa in 30 Jahren beginnen zu lassen, während bis dahin erst Abteilung 4 durchgeschlagen, 5 noch nicht in Angriff genommen sein wird. Deshalb ist es nötig, die letztere Abteilung an der durch Wind gefährdeten Seite schon jetzt an den freien Stand zu gewöhnen, und bedeutet a den 10 *m* breiten, aus diesem Grunde angelegten Sicherheitsstreifen.

2. Loshiebe, welche sich winkelig um einzelne zum Überhalten bestimmte Bestände oder Bestandsgruppen herumziehen, nennt man Umhauungen.

Beispiel:



Der Hieb schreitet von Ost nach West vor. Der größere Teil des Bestandes 1a ist hiebsreifes, 90jähriges Holz, der schmale Teil an der Schneise ist durch die laufenden Schläge gebildet.

1b und 2a sind 20jährige Bestände, die nicht mit zum Hiebe gebracht, sondern übergehalten werden sollen.

2b ein 80 bis 90jähriger Bestand.

Voraussichtlich vergehen noch 15 Jahre, ehe 1a durchgeschlagen sein wird; der Hieb soll nach dieser Zeit in 2b in derselben Richtung fortschreiten. Um nun den Gefahren der künftigen Freistellung für 2a vorzubeugen, wird schon jetzt ein Teil von b, nämlich der 20 *m* breite Streifen c abgetrieben. Er bildet einen Loshieb, eine Umhauung,

wird angebaut und kann, wenn es die Rücksichten auf die nachwachsende Kultur erfordern, allmählich breiter gemacht werden, noch ehe die laufenden Schläge 2 b treffen.

3. Die hier und da im Sinne von Loshieben gebräuchlichen Ausdrücke Anhiebsräume und Aufhiebe sind gleichbedeutend mit ersteren. —

Bezüglich aller Loshiebe ist wohl zu beachten, daß sie möglichst zeitig im jugendlichen Alter der Bestände, und zwar breit genug angelegt werden, um sie sofort durch Pflanzung oder Saat anbauen zu können, damit sie bereits einen mindestens 10 jährigen Bestand tragen, wenn einst die eigentlichen Schläge an der betreffenden Stelle fortschreiten sollen. Man wählt also eine Breite von ungefähr 15 bis 20 *m*. Will man bei der ersten Anlage eines Loshiebes aus irgend welchen Gründen, z. B. um sehr vorsichtig zu sein, demselben nur eine so geringe Breite geben, etwa bis zu 10 *m*, daß ein sofortiger Anbau nicht tunlich erscheint, so muß nach 5 bis 10 Jahren eine Verbreiterung eintreten, welche die Fläche kulturfähig macht, um auf ihr einen jungen Bestand zu haben, ehe die eigentlichen Schläge beginnen. Stets sind die Loshiebe in jenem Bestande zu führen, welcher einst zuerst abgetrieben werden soll, an Schneisen also in der Regel an der Westseite derselben; man hat dabei den Vorteil, daß der stehen bleibende Bestand an dem frei werdenden Rande schon einige Bemantelung besitzt. Ebenso ist es bei Umhauungen, welche sehr verschieden alte Bestände trennen; sie werden nicht bloß deshalb im alten, zuerst zum Abtriebe bestimmten Holze geführt, weil man dort das nutzbarere Material gewinnt, sondern weil der dahinter liegende junge Bestand bereits wenigstens einigermaßen an freieren Stand gewöhnt ist, eine tiefere Beastung hat.

Gewiß örtliche Umstände, z. B. das Vorhandensein eines alten Weges, die Beschaffenheit der Bestände, z. B. ungewöhnlich lichter Schluß oder Kurzschaftigkeit, die Möglichkeit auf der Loshiebsfläche eine größere Anzahl sturmfester Bäume überzuhalten, gestatten wohl auch in älteren Beständen Loshiebe, allein wenigstens in den sturmgefährdeten Fichtenwaldungen sollte man sie in der Regel schon in oder an 20 bis 30 jährigen, nicht mehr aber in oder an über 40 jährigen Beständen anlegen. Letzteres ist mindestens sehr gewagt.

Ob man in solchen Fällen früherer Versäumnis mit Erfolg anstatt mit Hilfe eines Loshiebes durch allmählich stärker vorzunehmende

Lichtung eines Streifens den erstrebten Zweck erreichen kann, ist allerdings im allgemeinen zweifelhaft, allein immerhin etwas sicherer, als ein gewagter Loshieb. Ein solcher Schutzstreifen ist, wenn er an einer Schneise liegt, natürlich nicht auf der West-, sondern auf der Ostseite derselben, überhaupt aber in den von den künftigen Schlägen rückwärts liegenden, zu schützenden Bestand selbst zu legen, während die eigentlichen Loshiebe den an der betreffenden Stelle zuerst in Angriff zu nehmenden Bestand treffen.

Zu vergl. auf der angefügten Bestandskarte die Loshiebe in den Abteilungen 3, 4, 6 und 7, sowie den zu lichtenden Schutzstreifen in 11.

Die Loshiebe, auch wenn man sie im obigen Sinne als Sicherheitsstreifen bezeichnet, unterscheiden sich von den Wirtschaftsstreifen dadurch, daß sie vorübergehend, letztere bleibend sind, daß sie entweder sofort oder wenigstens nach einigen Jahren angebaut werden, während die Wirtschaftsstreifen unkultiviert bleiben; ausnahmsweise kann man auf diesen höchstens eine Reihe Laubhölzer anpflanzen. Die Wirtschaftsstreifen gehören daher zum Nichtholzboden, die Sicherheitsstreifen zum Holzboden.

§ 118.

Reserven.

Viele der älteren Einrichtungsmethoden legten ein besonderes Gewicht auf die Bildung von Reserven. Diese sollten nach Einigen dazu dienen, eine infolge unvermeidlicher Irrungen bei den ersten Taxationsarbeiten oder durch äußere, nachteilige Ereignisse (Feuer, Insekten usw.) etwa eintretende Störung der strengsten Nachhaltigkeit zu decken. Andere wollten die Reserven deshalb haben, um dem Waldbesitzer im Notfall einmal eine außerordentliche Hauung zu gestatten, ohne daß das ganze Werk der Ertragsbestimmung dadurch gestört werde.

Man unterscheidet *stehende* und *fliegende* Reserven.

Erstere werden durch abgesonderte Bestände gebildet, welche man bei der Einrichtung und Ertragsbestimmung außer Rechnung läßt, also keiner der vorhandenen Betriebsklassen zuweist. Solche Reserven sind ganz verwerflich. Carl *Heyer* sagt darüber sehr richtig: „Bestimmt „man zu Anfang einer Umtriebszeit junge Bestände zur Reserve, so fehlt diese von „vornherein; wählt man dazu *alte* Bestände, und will man diese nicht überständig „werden lassen, sondern früher verjüngen, so entbehrt man der Reserve in späterer „Zeit. Wollte man aber die Reserve aus Beständen verschiedenen Alters zusammen„setzen, so würde man ja zu einer besonderen Betriebsklasse gelangen.“

Die Erkenntnis dieser Übelstände veranlaßte die fliegenden Reserven, welche darin bestehen, daß man den Vorrat einer Betriebsklasse etwas höher als den eigentlich normalen hält. Es geschieht dies bei der strengsten Nachhaltswirtschaft am einfachsten dadurch, daß man die angenommenen Umtriebszeiten etwas erhöht. Unmöglich sind solche Reserven für den Niederwald, namentlich z. B. für den Eichenschälwald, dort sind jedoch auch die Gefahren geringer. — Bei Hochwald-Vorverjüngung (Plenterschlagbetrieb) ist es möglich, die fliegende Reserve dadurch zu bilden, daß man von dem wirklichen Vorrate die zu Anfang der Umtriebszeit vorhandene Masse der Samen- und Schutzbäume auf den Verjüngungsschlägen in Abzug bringt, ebenso von Periode zu Periode, wenn auch in anderen Beständen überträgt, bis einst die Nutzung nötig wird.[1])

Da wir überhaupt die grundsätzliche Notwendigkeit des strengsten Nachhalts-Betriebes mit einem ganz gleichen jährlichen oder periodischen Hiebssatze nicht anerkennen, so müssen wir folgerichtig jede Reserve, stehende sowohl wie fliegende, nicht bloß für überflüssig, sondern sogar für schädlich halten, da sie fast immer den Nachteil im Gefolge hat, schlecht rentierende Kapitale in der Wirtschaft zu fesseln. Will man vorsichtig zu Werke gehen, was ganz zu billigen, dann spanne man die von Jahrzehnt zu Jahrzehnt neu zu entwerfenden Hiebssätze nicht zu hoch, indem man namentlich nur wenig solche Bestände zum Hiebe setzt, welche bezüglich ihrer Erntereife noch fraglicher Natur sind.

Anmerkung. Die in sächsischen Karten und Schriften vorkommenden „Reservestücke" haben mit den eigentlichen Reserven nichts gemein. Es sind dies gewöhnlich isolierte, kleine, zum Walde gehörige Flächen, welche infolge äußerer Gründe, z. B. zum Zwecke des Verkaufes, Tausches, oder zur Erhaltung landschaftlicher Schönheit usw. außer Einteilung gelassen wurden. Hier und da ist für solche Orte die Bezeichnung „Ausschlußbestände" üblich (z. B. Graner **186**, S. 134).

---

[1]) Man benutzt auf diese Weise das sogenannte Liquidationsquantum (nach v. Wedekind) zur Bildung der fliegenden Reserve. Die früher übliche, bis zur Spielerei ausartende Rechnung, welche für jede Periode der Umtriebszeit oder für jede Umtriebszeit gesondert geführt und bilanziert wurde, machte es nötig, daß die bei der Vorverjüngung während der einen Periode oder Umtriebszeit unvermeidlichen Vorgriffe in die nächstfolgende durch gleich großen Massenvorrat auf den laufenden Verjüngungsschlägen gedeckt wurden. Der Vorgriff wurde so gewissermaßen liquidiert, und nannte deshalb v. Wedekind den aus einer Periode oder Umtriebszeit in die andere zu übertragenden Vorrat auf den Verjüngungsschlägen das Liquidationsquantum.

§ 119.

Nichtholzboden und dessen Bezeichnung.

Aufgabe des Forsteinrichters ist es, alle vorhandenen Nichtholzbodenflächen (Wege, Wiesen ꝛc.) als solche rechnungsmäßig auszuscheiden, beziehungsweise mit Sicherheitssteinen zu begrenzen.

Wege und Flüsse werden mit den ihnen zukommenden Namen, die Wirtschaftsstreifen mit ihren Buchstaben in Karten und Schriften bezeichnet.

Die übrigen Nichtholzbodenflächen erhalten kleine, lateinische Buchstaben, die zum Unterschiede von den Bezeichnungen der Unterabteilungen (Bestände) mit roter Tinte geschrieben werden.

Nichtholzbodenflächen, welche im Verlaufe des nächsten Jahrzehntes sicher zum Holzboden fallen, deshalb auch in den Kulturplan aufgenommen werden, verlieren ihren anfänglichen Charakter und werden sogleich in Karten und Schriften dem Holzboden als Blößen zugeschrieben, wenn auch die anderweite Benutzung derselben noch einige Jahre dauert, wie es z. B. bei verpachteten Feldern, Wiesen, Teichen ꝛc. nicht selten vorkommt.

Ebenso ist es wünschenswert, Holzbodenflächen, welche während des nächsten Jahrzehntes sicher dem Nichtholzboden zufallen werden, sofort als solchen zu behandeln.

§ 120.

Erläuternde Beispiele zu dem Kapitel „Waldeinteilung“.

Zur Erläuterung des im vorstehenden über Waldeinteilung Gesagten mögen folgende einfache Beispiele, sowie die dem Buche angefügte kleine Bestandskarte dienen.

1. Ein längerer Bergrücken.

Die Abdachung ist nach allen Seiten durch die Horizontalen angedeutet.

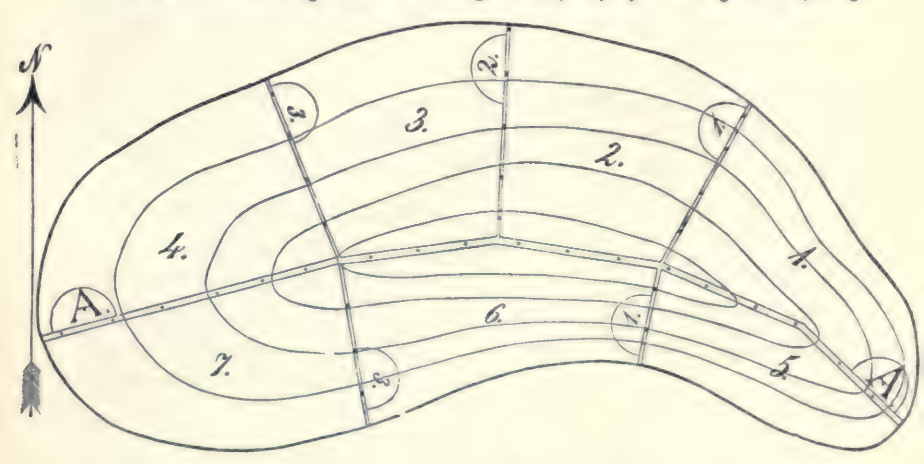
A ist ein Wirtschaftsstreifen, welcher den ganzen Berg in zwei Teile scheidet.

Die eingeringelten Nummern 1. 2. 3. bezeichnen die Schneisen, deren Lage, möglichst senkrecht auf den Horizontalen, mit der Lage der Schlaglinien übereinstimmt.

Der Hieb hat in der Hauptsache von Ost nach West fortzuschreiten, und zerfällt der ganze Bergrücken in drei Hiebszüge:

Abteilung 1. 2.
„ 3. 4.
„ 5. 6. 7.

Die Nummerfolge der Abteilungen entspricht hier der Hiebsrichtung.



Wären bei ähnlichem Terrain die Hänge zu hoch, um die Schläge auf einmal über sie herabzuführen, so müßten nach Bedürfnis noch mehr oder weniger horizontale Wirtschaftsstreifen eingelegt werden und zwar so, daß sie zugleich als Abfuhrwege dienen könnten.

Nicht selten findet man in solchen Fällen horizontale Schläge geführt, welche allmählich von unten nach oben oder von oben nach unten fortschreiten. Eine derartige Schlagordnung würde die am Hange herablaufenden Schneisen in Wirtschaftsstreifen verwandeln. Wir können aus Rücksichten der Bestandspflege namentlich bei steilem Terrain diese Horizontalschläge als Regel nicht billigen, möchten sie daher nur auf Ausnahmefälle verweisen, wo sehr ungünstiges Terrain dazu zwingt, namentlich auch, wo jede andere Schlagrichtung sicher Sturmgefahren mit sich bringt, oder möchten sie nur vorübergehend gestatten, wo eine fehlerhafte, frühere Schlagführung nicht plötzlich geändert, sondern nur allmählich verbessert werden kann. Die Führung von Horizontalschlägen setzt die darunter liegenden jüngeren oder älteren Bestände fast immer der Gefahr von Beschädigungen durch den Holztransport, durch herabrollende Steine, herabrutschende Langhölzer

wenigstens an sehr steilen Hängen aus. Leider findet man derartige Schläge in höheren Gebirgen vielfach aus alter Zeit stammend, auch an Orten, wo man füglich hätte anders schlagen können.

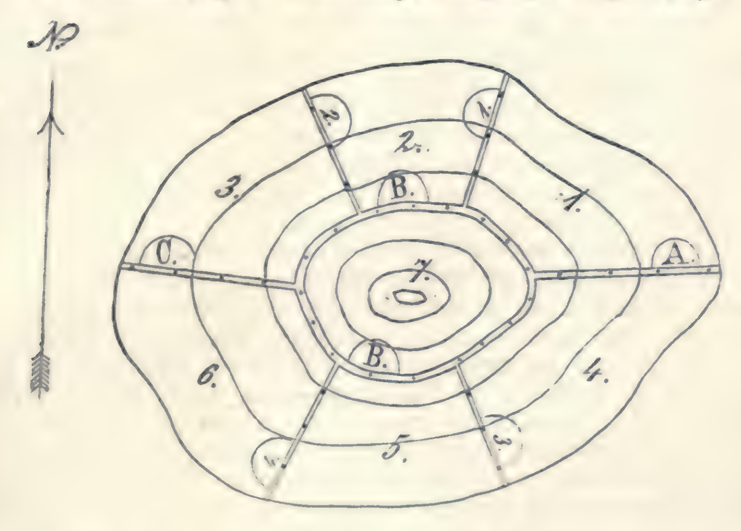
2. Ein isolierter Kegel.

Wie in der Figur unter 1 ist die Abdachung durch die Horizontalen angedeutet.

Der Wirtschaftsstreifen B trennt eine kleine Betriebsklasse, die Spitze des Bergkegels, welche plenterweise bewirtschaftet werden soll, von den dem schlagweisen Betriebe zugehörigen Abteilungen. Diese teilen sich ihrerseits wieder durch die Wirtschaftsstreifen A und C in zwei Hiebszüge, so daß der ganze Berg durch das Schneisennetz in drei Hiebszüge zerfällt:

Abteilung 1. 2. 3. } Schlagweiser Betrieb.
„ 4. 5. 6. }
„ 7. Plenterwald.

Die Nummerfolge der Abteilungen entspricht der Hiebsfolge.



Wäre ein ähnlicher Kegel so hoch, daß die sich von dem Wirtschaftsstreifen B bis an die Grenze erstreckenden Schlaglinien zu lang würden, so müßte ein zweiter Wirtschaftsstreifen horizontal um den Berg herumgelegt werden. Beide Wirtschaftsstreifen wären als Abfuhrwege herzustellen und an geeigneten Stellen unter sich und mit

der Berggrenze durch langsam aufsteigende Wege in Verbindung zu setzen.

Bezüglich sogenannter Horizontalschläge gilt auch hier das bereits Gesagte.

3. Die dem Buche angefügte Bestandskarte vom Lahner-Revier.

Diese Karte bietet ein sehr einfaches Beispiel der Waldeinteilung. Einen nach Südost abfallenden Hang bilden die Abteilungen 1—5, an welchen sich der etwas steile Osthang der Niederwaldbetriebsklasse 14 und 15 anschließt. Die Abteilungen 6—13 bilden einen Bergrücken mit sanft nach Nordwest (6—9) und nach Südost, beziehentlich Süd (10—13) geneigten Seiten. Als Wirtschaftsstreifen ergeben sich von selbst die Talstraße A mit ihrer die Niederwaldbetriebsklasse abgrenzenden, südwestlichen Verlängerung und die Rückenschneise B. Die Numeration der Abteilungen entspricht vollständig der Hiebsordnung.

Im einzelnen zeigt die Karte ferner bezüglich der Hiebszüge und Loshiebe, sowie der damit im engsten Zusammenhange stehenden, für das nächste Jahrzehnt in Aussicht genommenen Hauungen folgendes:

Die beiden Abteilungen 1 und 2 bilden schon jetzt einen bleibenden Hiebszug. Im nächsten Jahrzehnt kommt der alte Bestand 1c ganz zum Hiebe. Wann und wie letzterer in Abteilung 2 fortschreiten wird, darüber entscheidet die Zukunft. Voraussichtlich wird man später die Schläge parallel zur Schneise 1 weiter führen, wegen der Jugend der vorliegenden Bestände aber nur sehr langsam fortschreiten lassen.

Ein zweiter Hiebszug soll durch die Abteilungen 3 und 4, ein dritter durch Abteilung 5 allein gebildet werden. Die gegenwärtigen Bestandsverhältnisse gestatten jedoch nicht ohne weiteres diese zweckmäßigste, planmäßige Gestaltung der Hiebsordnung. Man hat deshalb vorläufig zwei vorübergehende Hiebszüge gebildet. Der eine besteht aus der Abteilung 3 und den beiden Beständen 4ab. Der andere setzt sich zusammen aus den drei Beständen 4cde und der Abteilung 5. Durch zweckmäßige Führung des Hiebes wird man schon während des ersten Umtriebes eine Altersstufenfolge erreichen, welche es möglich macht, im zweiten Umtriebe die beiden bleibenden Hiebszüge zu bilden. — Vorläufig sind für das nächste Jahrzehnt folgende Hauungen bestimmt: Ein Loshieb längs der Schneise 2, welcher 2cd zeitig genug an den freien Stand gegen Südwest gewöhnt, um im zweiten Jahrzehnt 3bc, später auch 3a abtreiben zu können, ohne 2cd zu gefährden; die Entscheidung über diese späteren Abtriebe ist Aufgabe der alle Jahrzehnte abzuhaltenden Revisionen. Ein Loshieb an der Schneise 3 zwischen den Beständen 3d und 4e, welcher sich durch 4c an der südwestlichen Seite von 4ab fortsetzt, ermöglicht es, im zweiten Jahrzehnt in 4c und in 4e weiter zu schlagen, ohne die

rückwärts liegenden Bestände zu gefährden. Zunächst hat man den nicht durch den Loshieb getroffenen Teil von 4c zur Plenterung angesetzt; ist Hoffnung zu natürlicher Verjüngung vorhanden, so wird man letztere benutzen, wo nicht, später kahl schlagen; die nächste Revision wird darüber entscheiden.

Einen vierten, und zwar bleibenden Hiebszug bilden die beiden Abteilungen 6 und 7. Der Hieb liegt jetzt fast in der Mitte desselben. Die Umhauung von 6c, welche durch die angrenzenden Teile von 6d und 7b geführt wird, gibt der Zukunft die Möglichkeit, die älteren Hölzer dieses Hiebszuges ohne Gefahr schlagen zu können. Wahrscheinlich wird man hier einst schneller mit dem Hiebe fortschreiten, als in der nach Nordwesten vorliegenden Abteilung 2. Erst nach dem Durchhiebe von 7bc fangen einst die Schläge in 6ac an; ob man dann die beiden jüngeren Orte 7de, oder wenigstens d, für den zweiten Umtrieb überhalten kann oder nicht, darüber entscheiden die späteren Revisionen; diese Bestände sind auf jeden Fall durch den bereits in Abteilung 8 geführten Schlag an den freien Stand gewöhnt. Für das nächste Jahrzehnt wurde, wie die weiße Schraffierung zeigt, außer der erwähnten Umhauung nur 6d zum Hiebe gesetzt.

Der fünfte Hiebszug besteht aus den Abteilungen 8 und 9. Hier schreiten die Schläge einfach von Nordost nach Südwest fort; ein Streifen von 8b wurde zum Hiebe gesetzt. Außerdem gelangt nach Maßgabe des Erfolges der Verjüngung die Verjüngungsklasse 9d zur Räumung.

Den sechsten Hiebszug bilden die Abteilungen 10 und 11. Der Hieb trifft im nächsten Jahrzehnt einen Teil von 10cd. In Abteilung 11 wurde längs der Schneise 2 ein etwa 20 *m* breiter Streifen zu starker Durchforstung oder Plenterung angesetzt. Alter und Zustand der betreffenden Bestände ließen einen vollen Loshieb zur Trennung des sechsten von dem siebenten Hiebszuge zu gewagt erscheinen. Deshalb soll der Versuch gemacht werden, durch räumliche Stellung des Bestandsstreifens an der östlichen Seite der Schneise 2 einen festeren Rand zu bilden, welcher einst vielleicht Schläge in 12 gestattet. Die nächste Revision mag darüber entscheiden, ob diese Vorbereitungsmaßregel als gelungen zu betrachten sein wird. Man hofft dies um so mehr, als die Buchenmischung in 12 später die Begründung eines Buchenbestandes auf dem Wege natürlicher Vorverjüngung ermöglichen dürfte, wodurch die für 11 immerhin etwas gefährliche Führung von Kahlschlägen in Abteilung 12 vermieden würde. Ist dies auch nicht ohne weiteres direkt aus der Karte zu ersehen, so legt doch diese allein eine solche Vermutung wenigstens nahe. Sollte der in Abteilung 7 vorausschreitende Abtrieb trotz des Wirtschaftsstreifens einst Gefahr für 11ab bringen, so müßte man die Schläge in 7 etwas zurückhalten, vielleicht auch trotz des dazu nicht günstigen Terrains etwas wenden, d. h. von Nord nach Süd führen, um der Abteilung 11 möglichst lange den durch Abteilung 7 gewährten Schutz zu erhalten. Künftige Revisionen entscheiden darüber.

Der siebente Hiebszug, zugleich voraussichtlich eine Buchenbetriebsklasse, wird durch die Abteilungen 12 und 13 gebildet. Ob dieser Plan bezüglich der Abteilung 12 wirklich festgehalten werden soll und kann, darüber mögen erst spätere Revisionen ein Urteil abgeben. Vorläufig wurden in 12 deshalb gar keine Hauungen angesetzt. Sollte trotz des schon seit längerer Zeit bestehenden Wirtschaftsstreifens B

der ältere Bestand 12a infolge der Abtriebe in Abteilung 8 durch Wind beschädigt werden, so müßte er allerdings mit zur Verjüngung kommen. Für das nächste Jahrzehnt liegen nur die Verjüngungsklasse 13c zur Räumung und eine Plenterung in 13d vor. Je nachdem ein Samenjahr eintritt oder nicht, wird man mit dieser Plenterung stärker oder schwächer vorgehen. — Sollte man übrigens einst vorziehen, die Abteilung 12 in der Nadelholzbetriebsklasse zu lassen und nur aus 13 eine Buchenbetriebsklasse zu bilden, so zerfiele dieser siebente Hiebszug in zwei kleinere Hiebszüge, deren jeder nur eine einzige Abteilung enthalten würde.

Den letzten Hiebszug bildet die aus den Abteilungen 14 und 15 bestehende Betriebsklasse des Niederwaldes. Wie die Karte zeigt, ist schon vor 8 Jahren eine Schlageinteilung derselben für 15jährigen Umtrieb bewirkt worden, weshalb die einzelnen 8 Schläge in Abteilung 14 bereits besondere Bestandsbuchstaben erhielten. Abteilung 15 zeigt noch keine solche Abstufung, sondern nur 3 Bestände a, b und c. Letzterer ist ein Eichenhochwaldbestand dritter Altersklasse. Die Einzelschläge sind hier nur durch punktierte, schwarze Linien abgegrenzt, weil sie in der planmäßigen Form noch nicht geführt wurden. Diese Linien zeigen übrigens, daß der Eichenbestand c in Niederwald umgewandelt werden soll. Derselbe ist zum Hiebe gesetzt, deshalb weiß schraffiert. Die Niederwaldschläge des nächsten Jahrzehntes wurden durch weiße Striche unter den Bestandsbuchstaben kenntlich gemacht. — Daß man mit dem Plane umgeht, diesem Niederwald allmählich eine mittelwaldartige Form durch Überhalten geeigneter Laßreiser zu geben, kann auf der Karte nicht ersichtlich gemacht werden. —

Die vorstehende Betrachtung der beispielsweise angefügten Bestandskarte zeigt übrigens recht deutlich, daß die von uns empfohlene, in Sachsen, vielfach auch in Böhmen und anderen Ortes schon seit langer Zeit übliche Form der Bestandskarte den gerade vorhandenen forstlichen Tatbestand, sowie alle mit dem Hauungsplan zusammenhängenden Maßregeln der Forsteinrichtung viel klarer vor Augen führt, als irgend welche andere Kartenform.

C. Ertragsbestimmung.

§ 121.

Geschichtliche Vorbemerkungen.

Die Frage, welchen nachhaltigen Ertrag ein Wald zu liefern vermag, wurde namentlich vor etwa hundert Jahren vielfach erörtert. Fast gleichzeitig schlug man verschiedene Wege ein, die zum Ziele führen sollten.

Während manche die Waldfläche als den einfachsten und sichersten Faktor für die Rechnung betrachteten, versuchten andere die Frage mit Hilfe der Vorratsmassen und des Zuwachses zu lösen, wieder andere versuchten mit mehr oder weniger Erfolg eine Verbindung der Massen- mit der Flächenrechnung. So entwickelten sich allmählich grundsätzlich verschiedene Verfahren der Ertragsbestimmung, die man in drei Hauptgruppen ordnen kann, nämlich die Flächen-Methoden, die Massen-Methoden und die kombinierten Methoden. Als vierte Gruppe kann man in neuester Zeit noch die Werteinheits-Methoden betrachten, obgleich diese bis jetzt nur für wissenschaftliche Versuche gehalten werden müssen, für die Praxis aber wohl kaum große Bedeutung gewinnen werden. Nur nebenher sei noch kurz der verschiedenen Verfahren gedacht, die sich mit einer bloßen Schätzung nach Durchschnittsgrößen begnügen; einen Wert haben dieselben entweder gar nicht, oder doch nur ausnahmsweise.

Der eingehenden Besprechung der hauptsächlichsten, einzelnen Methoden sei ein kurzer geschichtlicher Überblick vorausgeschickt, der jedoch nicht den Anspruch erhebt, eine Geschichte der Forsteinrichtung bedeuten zu wollen, der sich auch nicht streng an die soeben angedeutete, systematische Einteilung der verschiedenen Methoden halten kann, weil sich diese der Zeit nach zum Teil wenigstens neben einander, nicht nach einander entwickelten. Im weiteren ist hier zu verweisen auf die Bücher von Bernhardt (**114**) und Schwappach (**175**).

1) Älteste Verfahren bis gegen Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts.

Wahrscheinlich war zuerst und lange Zeit hindurch die einfachste Flächenmethode, die sogenannte Schlageinteilung (§ 123), die

einzig bekannte. Sie teilt die ganze Fläche eines Waldes in so viele einzelne Schläge, als die Umtriebszeit Jahre umfaßt. Natürlich konnte von einer genauen Teilung keine Rede sein, so lange nicht eine genügende Forstvermessung vorausgegangen war. Diese hat wohl vor dem 18. Jahrhundert nur selten stattgefunden. Die älteste Schlageinteilung, welche urkundlich bekannt geworden, ist die des Erfurter Stadtwaldes in der Mitte des 14. Jahrhunderts. Aus viel späterer Zeit seien beispielsweise erwähnt die Einteilung der Mansfelder Waldungen im Vorderharz 1588, die der Miltenberger 1587 und 1619. In Frankreich wurde 1669 eine Flächenteilung unter Ludwig XIV. angeordnet, die dort allerdings bei der großen Verbreitung der Nieder- und Mittelwaldwirtschaft ganz zweckmäßig erschien. Friedrich der Große befahl 1740 die Einteilung jedes Revieres der preußischen Staatsforste in passende Hauptteile und die weitere Teilung der letzteren in je 2 Stücke mit je 70 Jahresschlägen. Mitteilungen hierüber bringt v. Kropff (**26**). Auch v. Langen und v. Zanthier, bekanntlich Anhänger der Mittelwaldwirtschaft, führten im Braunschweigischen ähnliche Flächeneinteilungen durch.

Übrigens wurde diese älteste Methode verschieden ausgebildet, da man bald einsehen mußte, daß namentlich im Hochwaldbetriebe die Jahresnutzung nicht allein nach der Flächengröße des durch Division der Gesamtfläche mit dem Umtriebe gefundenen Jahresschlages bestimmt werden konnte, sondern daß die Verschiedenheit der Standorts- und Bestandsverhältnisse Berücksichtigung verdiente.

Schon Büchting, Forstkommissar zu Harzgerode, sagt (**1**, 2. Aufl. S. 241), man könne nach Beschaffenheit der Umstände einen Teil der Schläge größer machen, als den anderen, so daß die Teile in Absicht der Ausbeute gegen einander im Verhältnis stehen. — Auch in späterer Zeit findet Büchting noch den leitenden Grundgedanken der Ertragsbestimmung in der einfachsten Jahresschlagrechnung (**2**, 1. Aufl., S. 8). Auf bisher unwirtschaftlich behandelten, daher schlecht bestockten Revieren soll auf Alter und Wuchs der Hölzer Bedacht genommen werden, auch sind die verödeten Plätze nicht außer acht zu lassen. Findet nun der Forstmann, „daß nur so und so viele schlagbare Hölzer auf dem Reviere vorhanden sind, so teilet er diese dergestalt ein, daß sie so lange zureichen, bis die folgenden wieder schlagbar geworden sind. So verfährt er durch alle Klassen.“ Büchting glaubt so den Umständen Rechnung zu tragen und das Revier durch Schonung und

Anbau einem Zustande entgegenzuführen, daß später die regelmäßige Nutzung des Jahresschlages eintreten könne. Wie das möglich sein soll, bleibt unklar, da er über die Opfer, welche der Ordnung der Hiebsfolge zu bringen sind, sich nur flüchtig ausspricht. Selbstverständlich müssen die Erträge wenigstens während des ersten Umtriebes um so ungleicher ausfallen, je abnormer das Altersklassenverhältnis ist. Büchting selbst meint auch, „was schadet es denn, daß die Herrschaft ein Jahr etwas weniger Einkünfte aus dem Revier hat; wenn dadurch dasselbe in einen guten Stand gesetzet und künftighin auf das einträglichste genutzet wird“ (1, S. 242). Die Idee der Bildung von Betriebsklassen war übrigens schon ihm nicht fremd, wenigstens deutet er sie an für Reviere, welche aus verschiedenen Holzarten (Birken- und Tannenholz) bestehen (1, S. 245). —

Ähnlich wie Büchting stützte sich der thüringische Forstbeamte Oettelt auf die einfache Fläche des Jahresschlages (6 und 7). Für den Nadelholzhochwald bildet er 7 Altersklassen: 1. Haubares Holz über 75 jährig; 2. Mittelholz 55—75 jährig; 3. gereinigte Hölzer 40—55 jährig; 4. Stangenholz 24—40 jährig; 5. junges Dickicht 12—24 jährig; 6. junger Wuchs unter 12 Jahre alt; 7. hoffnunggebende Schläge. Als 8. Klasse treten hinzu Schläge, welche keine Hoffnung geben, „weil ihnen der Vorstand von Saamen benommen, oder weil sie von Triften nicht geschonet werden können“ (6, 3. Aufl., S. 27). Die Gesamtfläche der 7 Klassen teilt er mit 7 und findet in dem Quotienten den normalen Befund der einzelnen Klasse. Er übersieht hierbei, daß seine Altersklassen ungleich abgestuft sind, daher auch in der Normalität ungleiche Größe haben müßten. Der Vergleich des normalen mit dem wirklichen Klassenverhältnisse gestattet ihm ein Urteil darüber, ob ein Revier bisher pfleglich oder nicht pfleglich behandelt wurde. Für unpflegliche Behandlung spricht namentlich zu große Ausdehnung der 7. und 8., zu geringe Ausdehnung der 1. Klasse.

Den Abnutzungssatz drückt Oettelt zunächst durch die Fläche aus. Bei annähernd normalem Klassenverhältnisse teilt er die Gesamtfläche der 7 Klassen durch die Summe aus Umtrieb und jener Zeit, welche die Schläge ungefähr bis zur vollen Bestockung liegen bleiben (6, 3. Aufl., S. 39). Die Multiplikation der so gefundenen Fläche des Jahresschlages mit dem durchschnittlichen Massenertrage der Flächeneinheit gibt ihm den Hiebssatz an Masse. Dabei darf man aber die Schläge, welche jährlich abzumessen sind, nicht bloß in gut bestandenen Gegenden

anlegen, sondern man muß in guten und schlechten Beständen hauen. Die Bestandstabelle soll drei Bonitäten: gut, mittelmäßig und schlecht unterscheiden. — Im Nadelholz empfiehlt Oettelt für die „Waldforste" (Gebirgsforste) 130jährige Einteilungszeit, werden sie geharzt, eine 100jährige, für die „Landforste" (Wälder der Ebene) eine 100jährige.

Bei einem abnormen Klassenverhältnisse scheint er, je nachdem ein Überschuß oder Mangel an schlagbaren Hölzern vorhanden ist, eine größere oder geringere Schlagfläche nehmen zu wollen, als der arithmetische Durchschnitt ergiebt.

Großen Wert legt Oettelt auf die gute Hiebsordnung. Mit Recht schreibt er gegen zu große und empfiehlt kleine Schläge.

Ausführlicher noch, als die Einteilung des Nadelholzes bespricht er die des Laubholzes, hat aber dabei nur den zu seiner Zeit im Thüringer Wald und im Harz in so großer Ausdehnung verbreiteten Stangenholz- oder Mittelwaldbetrieb im Auge. Als Umtrieb wähle er im Unterholze 12—15 Jahre für Buschholz, Haseln, 24—30 Jahre für Birken und Aspen, 36—40 Jahre für Buchen und Eichen. Der Betriebseinrichtung des Wintersteiner Forstes in Gotha hat er eine Einteilung nach ungefähren Proportionalschlägen zugrunde gelegt. In unregelmäßig bestockten Waldungen sollen die Schläge nicht zuerst in die ältesten Orte gelegt werden, welche ohnehin keinen guten Ausschlag mehr liefern, sondern in diejenigen, welche noch Ausschlag versprechen; die bereits zu alt gewordenen Bestände kommen erst zum Hiebe, wenn es an ausschlagfähigen, schlagbaren Orten fehlt, denn im ersteren muß ohnehin auf Besamung, beziehentlich Kultur gerechnet werden. Bei einem Mangel in der haubaren Klasse verteilt er dieselbe durch geringe Abnutzung auf so lange Zeit, bis die nächst jüngere Klasse haubar geworden. Er verläßt hier vollständig die gleiche Jahresnutzung. In einem Beispiel (7, S. 96, 97) mit 30jähriger Einteilung werden im ersten Jahrzehnte jährlich 12 Acker, in den beiden folgenden jährlich 42 Acker geschlagen.

Obgleich Oettelt sich den Normalzustand des Waldes noch nicht vollständig klar macht, hat er sich doch um die Entwickelung der Forsteinrichtung Verdienst erworben, weil er noch gründlicher als Büchting die Notwendigkeit genauer Vermessung und Wirtschaftseinrichtung betonte. —

Johann Gottlieb Beckmann, zuletzt gräflich Einsiedelscher Forstinspektor zu Wolkenburg in Sachsen, verwarf die Schlageinteilung vollständig, weil sie in manchen Jahren viel, in manchen wenig Holz ergeben müsse. Nicht die Schlagflächen, sondern die Holzerträge sollen nach ihm ausgeglichen werden (3).

Durch spezielles Auszählen aller Stämme bis herab zur Rüststange (zu $^2/_{15}$ Klaster) ermittelte Beckmann den Vorrat, indem er die einzelnen Walddistrikte mit Bindfaden umzog und die Bäume mit Hilfe von Holzpflöckchen zählte, welche nach den Stärkeklassen verschieden gefärbt waren. Den Zuwachs veranschlagte er je nach der Bodengüte mit 1,5 oder 2,0 oder 2,5 Prozent. Die Summe aus dem vorhandenen Vorrat und dem an ihm erfolgenden, infolge der Abtriebe allmählich kleiner werdenden Zuwachse verteilte er (wahrscheinlich durch mühsames Probieren) auf die einzelnen Jahre eines Zeitraumes, welcher ihm hinreichend erschien, um die ersten Schläge wieder haubar werden zu lassen. Da er übrigens den Vorrat der jungen, noch nicht die Stärke der Rüststangen erreicht habenden Bestände nicht mit in Rechnung stellt, so müssen eigentlich diese die ersten Erträge des zweiten Umtriebes geben. — Nicht uninteressant ist das Urteil Oettelts (6, 3. Aufl., S. 15) über Beckmann: „Beckmann würde ein noch einmal so großer Forstmann seyn, wenn er Mathesin verstünde . . . er wählte seine Pflöcke, weil er weder die Geometrie verstunde, noch sich sonst auf eine andere Art zu helfen wußte."

Wenn Beckmann das Verdienst zugesprochen werden muß, eine reine Massenteilung praktisch und theoretisch durchgeführt und in weiteren Kreisen bekannt gemacht zu haben, so darf man doch nicht übersehen, daß Versuche, ähnliche Massenteilungen in verschiedenen Formen auszuführen, schon in weit früheren Zeiten nicht gefehlt haben, selbst Anklänge an das später sogenannte Massenfachwerk (§ 125) finden sich schon früher. Sowohl in Österreich, als auch in Deutschland sind namentlich in der Praxis viele derartige Versuche zu verzeichnen. So weist z. B. L. Dimitz in den Abhandlungen „Zur Geschichte der Betriebseinrichtung im österreichischen Salzkammergute" [1]) und „das steiermärkische Salzkammergut und seine Forste" [1]) darauf hin, daß die Gedanken eines Fachwerkes schon bestimmt zum Ausdrucke

[1]) Österreichische Monatschrift für Forstwesen. 1880 und 1881.

gelangten durch die Waldbeschau und Ertragsschätzung in der „Reformierten Ordnung des Saltzwesens zu Gmündtn und Haallstatt, aufgericht im 1563. Jar“, ferner durch das „Waldbuech vber alle diejenige Gewäldt, so zu dem Gmundtnerischen Saltzwesen aigenthümblich gehörig“ aus den Jahren 1630 bis 1634. Ein vollständiges Fachwerk enthält die Schätzung für die Kammergutsforste vom Jahre 1763. v. Fischbach teilt nach der unter dem Namen „Waldtomi“ in Österreich bekannten „General=Wald=Bereitt=Berain und Schätzungs=Commissions=Beschreibung im Erb=Herzogtum Steyer de anno 1755“ mit, daß hier ein eigentliches Massenfachwerk angeordnet wurde.[1])

In Deutschland läßt sich bestimmt nachweisen, daß bereits im Jahre 1752 ein eigentümliches Massenfachwerk zur Anwendung kam, und zwar im Herzogtum Gotha. Das Verdienst, dies getan zu haben, gebührt dem Forst= und Bergrat Wepfer, einem geborenen Württemberger, und dem Forstkommissarius, späteren Landkammerrat, Chr. Fr. Schmidt, letzterem jedenfalls hauptsächlich. Ausführlich findet sich das Verfahren geschildert in Mosers Forstarchiv, 5 Bd., 1789, durch den herzoglichen Landjägermeister usw. Fr. Leopold v. Hahn. Die Verteilung der Massen erfolgte für 10 jährige Perioden, und waren auch 10 jährige Revisionen vorgeschrieben, die wirklich durchgeführt wurden. Ein Hauptmangel des Verfahrens war die ungenügende Berücksichtigung einer regelmäßigen Altersstufenfolge, wodurch bedeutende Windbrüche hervorgerufen wurden. v. Hahn hatte im Nadelwalde alle Bruchhölzer dem Materialetat angerechnet, wollte sie also bei der planmäßigen Hiebsführung einsparen, und außerdem führte er noch eine Reserve durch Ersparungen an der planmäßig möglichen Hiebsmasse ein. Dadurch war bereits im Anfang des 19. Jahrhunderts ein derartiger Überschuß an Holzvorrat, an Althölzern entstanden, daß man sich deshalb und wegen der bedeutenden Windschäden im Jahre 1814 entschloß, eine neue Vermessung und Einrichtung der Gothaischen Forsten anzufangen, die aber erst 1830 vollendet wurde. Auch diese wurde später wieder vielfach abgeändert.

In Mosers Forstarchiv wird übrigens auch noch über weitere Anwendungen des Massenfachwerkes an anderen Orten in Deutschland berichtet. Der Forstmeister des Fürsten Isenburg=Büdingen, J. Ch. Hoffmann, wendet in einem 1768 über die „zu des hohen Teutschen

[1]) Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 1890.

Ordens kommende Marburg gehörigen Waldungen" abgegebenen Gutachten das Massenfachwerk an (Mosers Archiv, Bd. 11). Nach Mitteilung von v. Fischbach hat derselbe Hoffmann auch in den fürstlichen Forsten ein Massenfachwerk mit 10jährigen Perioden und 10jährigen Revisionen durchgeführt, zu diesem Zweck ein ordentliches Kontrollbuch angelegt.

Im 6. Bande des Forstarchives sind ferner zwei weitere Ertragsberechnungen nach den Grundsätzen des Massenfachwerkes mitgeteilt. Aus dem Jahre 1786 die der Herrschaft Balzheim bei Ulm und aus dem Jahre 1788 die der fürstlich Nassau-Saarbrückschen Dirminger Forste. Letztere stammt vom Oberjägermeister v. Fürstenrecht in Saarbrücken, während bezüglich der ersteren als Taxatoren genannt sind Hofrat J. F. Autenrieth, Professor der Kameralwissenschaften usw. an der hohen Karlsschule in Stuttgart, und Bötter v. Röthenbach, Forstmeister der Stadt Ulm. Da nun die Ulmschen Stadtwaldungen zu jener Zeit noch nicht eingerichtet waren (zu vergl. v. Seutter 18), vermutet v. Fischbach wohl nicht mit Unrecht, daß Autenrieth der Schöpfer dieses Einrichtungswerkes wenigstens in formeller Beziehung gewesen sei, und daß er dieses Verfahren schon vor Hartig an der hohen Karlsschule gelehrt habe.[1])

Eine im 2. Band des Forstarchives mitgeteilte „Herzoglich-Württembergische Verordnung, die Fertigung eines Wald-Nutzungs-Etats über die Kirchenratswaldungen betr." v. 25. Nov. 1783, bedeutet nur einen sehr gekünstelten, daher auch nicht geglückten Versuch, eine Massenteilung für die einzelnen Jahrzehnte, im Eichenwald sogar bis auf 200 Jahre hinaus, vorzunehmen. —

Auch an Versuchen, eine einfache Formel für die Berechnung des Zuwachses in allmählich abzutreibenden Beständen zu finden, fehlte es nicht. Der Pfarrer Vierenklee (5) löste diese Aufgabe schon 1767 sehr gut, zu vergl. § 36. —

Ein eigentümliches Verfahren der Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung wendete der Landjägermeister von Wedell an, unter dessen Leitung vom Jahre 1777 an große Waldgebiete in Preußisch-Schlesien eingerichtet wurden. Er selbst hat es nicht geschildert, aber

[1]) Diese Notizen über die frühe Entwickelung des Massenfachwerkes in Deutschland verdanken wir den Arbeiten des Oberforstrats v. Fischbach im Zentralblatt für das gesamte Forstwesen (1890) „Zur Geschichte des Massenfachwerks", und denen des Oberforstrats Rausch in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (1889) „Der Ursprung des Massenfachwerks."

eine ausführliche Beschreibung gab Wiesenhavern, einer seiner Hilfsarbeiter, im Jahre 1794 (**13**).

v. Wedell versuchte eine Verbindung der Flächen- mit der Massenteilung durch Proportionalschläge. Wie kein Forstmann vor ihm, betont Wiesenhavern in seinem Buche die Notwendigkeit der Bildung von Betriebsklassen, welche er „Hauptteile" nannte. Jeder Hauptteil soll gleichsam ein kleines Revier für sich sein, in welchem alle Jahre ein seiner Größe und seinem Holzbestand angemessener Hau abgetrieben werde. Die durch Standorts- und Absatzverhältnisse bedingte Verschiedenheit der Holzarten und der Umtriebe ist der wesentlichste Grund zur Teilung eines Reviers in „Hauptteile". Größere, gleichartige Waldgebiete, z. B. „Regionen" für die Flöße, für Kohlholz, für „Verschleiß aufs Land", werden deshalb in Hauptteile zerlegt, um teils die Schläge nicht zu groß und in gehöriger Gestalt machen zu können, teils aber auch (in der Flöß-Region) wegen der ungleichen Entfernung von den Flößkanälen, um in Absicht der Anfuhre sichere Entfernungspunkte zu haben (**13**, S. 17, 18).

Die Hauptteile sind durch 4 Ruten breite Alleen zu begrenzen, die beim Nadelholze möglichst gerade von Osten nach Westen, beim Laubholze von Süden nach Norden verlaufen sollen. Die Abteilungslinien der einzelne Haue verlaufen rechtwinklig oder schräg von diesen Alleen. Ausnahmen von dieser Regel bedingt die verschiedene Gestaltung gebirgigen Terrains. Jeder Hauptteil wird nämlich in so viele, nach Verhältnis der Bodengüte bemessene Proportionalschläge geteilt, als der Umtrieb Jahre zählt. Diese Schlageinteilung gibt den Rahmen des Hiebsganges, und soll der Wirtschafter deshalb tunlichst in der Reihenfolge dieser Schläge den Hieb im haubaren Holze führen. In Landforsten wird für Kiefern eine Art von Kulissenhieben empfohlen (**13**, S. 31).

Die Abschätzung erfolgt nach vier Bonitätsklassen der Bodengüte und nach Alter und Bonität der Bestände. Die meist gewählten 3 Altersklassen sind ungleich abgestuft, so z. B. im Vermessungsregister des Leubuscher Forstes für das Nadelholz: 1. Bau- und Nutzholz (oder auch haubares Holz); 2. Anwachsendes Holz von 20 bis 50 Jahren; 3. Junger Anwuchs unter 20 Jahren; 4. Ledige Flecke, so zu kultivieren.

Der Hiebssatz wird für jeden Hauptteil besonders ermittelt. Der Vorrat des „haubaren Holzes" wird durch Probefällungen gefunden

und schätzungsweise der Zuwachs bis zum Abtriebe desselben zugeschlagen. Der Haubarkeitsertrag der jüngeren Altersklassen und der „leeren Haue“ wird mit Hilfe der Probehaue im haubaren Holze veranschlagt. Die Summe dieser Haubarkeitserträge aller Klassen und leeren Haue wird durch die Umtriebszeit dividiert, der Quotient ist der jährliche Hiebssatz. Dieser bleibt während der Umtriebszeit gleich, wenn genug haubares Holz vorhanden. Als ein Grundsatz gilt aber, niemals noch nicht haubares Holz zu schlagen. „Überhaupt aber müssen niemals keine andern Hölzer zum Einschlage bestimmt werden, als solche, welche die Jahre, die ihnen, um die zu ihrem bestimmten Gebrauche erforderliche Stärke zu erlangen, bis zu ihrem Abtriebe ausgesetzt sind, völlig erreicht haben“ (**13**, S. 33). Reicht nun eine Klasse nicht zu, um den berechneten Hiebssatz so lange zu decken, bis die nächst jüngere Klasse haubar geworden, so muß die Haubarkeitsmasse der vorderen Klasse durch die Zeit dividiert werden, welche die nächst jüngere braucht, um haubar zu werden (**13**, S. 20). Das durchgeführte Beispiel des Leubuscher Revieres stimmt hiermit jedoch nicht ganz überein.

Diese Ermittelung des Hiebssatzes nennt Wiesenhavern die „arithmetische Einteilung“, während die „geometrische Einteilung“ die Hiebsordnung begründet.

Das Verfahren ist ein für die damalige Zeit hervorragendes und fein durchgearbeitetes und wirkte anregend auf die Entwickelung des Forsteinrichtungswesens überhaupt. Es krankte aber an dem inneren Widerspruche der arithmetischen mit der geometrischen Einteilung, an der Forderung nur haubares Holz zu schlagen, mit einem Worte, es war zu künstlich aufgebaut, um sich dauernd halten zu können.

Die von v. Wedell gegebene Anweisung zur Vermessung der Forste, nach welcher die Bestands- und Bodenverschiedenheiten auf den Karten ersichtlich gemacht werden sollten, bildete, wie Pfeil mitteilt (**43**), die Grundlage der späteren Vermessungsinstruktionen in Preußen. —

Eine dem Verfahren v. Wedells ähnliche Methode schildert der preußische Geheime Forstrat, Direktor der Forstkarten-Kammer, K. W. Hennert (**12**). Während v. Wedell hauptsächlich die forstlichen Verhältnisse Schlesiens vorlagen, fand Hennert seine nächste Aufgabe in den Kiefernforsten der Mark. Letztere waren bereits zu Jagdzwecken in sogenannte „Jagen“ eingeteilt, und diese benutzte Hennert zur

taxatorischen Einteilung. Außerdem fand er eine Schlageinteilung schon vor. Mit Recht legt er übrigens großes Gewicht auf die Vermessung und geometrische Einteilung des Waldes.

Wie v. Wedell teilt Hennert jedes Revier in „Blöcke“ (Betriebsklassen), für jeden Block wird der Hiebssatz besonders ermittelt. Der Block wurde weiter eingeteilt in Jagen und Schläge. Die Bonitierung der Bestände erfolgte nach 3 Bonitätsklassen. Altersklassen wurden in ungleicher Abstufung unterschieden: Für Eiche und Buche I. Klasse 100 jährig und darüber, II. 30—100 jährig, III. 1—30 jährig. — Für Kiefer I. Klasse 70—140 jährig, II. 40—70 jährig, III. 15—40 jährig, IV. unter 15 jährig. — Für Birke und Erle I. Klasse 12—35 jährig, II. bis 12 jährig.

Zum Zwecke der Ertragsberechnung wurde im haubaren Holze jedes Blockes in jeder Bonität ein Probemorgen gefällt oder abgeschätzt. Diese Resultate waren maßgebend für die Bestimmung des Haubarkeitsertrages aller Klassen und der Blößen. Letztere blieben übrigens bei der Ertragsberechnung außer Ansatz.

Der Hiebssatz wird für jede einzelne Alterklasse so berechnet, daß man deren Haubarkeitsertrag durch die Zahl der Jahre dividiert, welche sie im normalen Zustande umfaßt; im Nadelholz also durch 70, 30, 25 und 15.

Hennert sah selbst ein, daß in abnorm bestockten Blöcken oft sehr ungleiche Jahreserträge Folge dieses Verfahrens sein müssen. Unter Umständen können und sollen daher Ausgleichungen vorgenommen werden. Man teilt die Summe aller während einer Umtriebszeit eingehenden Erträge durch die Größe des Umtriebes und findet in dem Quotienten den Hiebssatz. Mit diesem dividiert man in den Ertrag der einzelnen Altersklassen und erfährt so den Zeitraum, für welchen jede Altersklasse ausreichen muß. Der Taxator hat nun zu beurteilen, ob nach dem Abtriebe der älteren Klasse in der nächstfolgenden genug haubares Holz vorhanden sein wird, um den Bedarf zu decken. Ist das nicht der Fall, so muß man den Hieb in der älteren Klasse zu verlängern suchen und in den letzten Jahren, „wenn in der folgenden Klasse klein und Mittelbauholz zu hoffen ist, ein proportioniertes Quantum zur Erfüllung des Etats zu Hilfe nehmen“ (**12**, 1. Tl., S. 288). Bei sehr bedeutendem Mangel an Altholz empfiehlt Hennert ebenfalls den Hieb im haubaren Holze so lange hinzuziehen, bis das Holz der folgenden Klasse starkes Bauholz liefern

kann, gestattet aber, um nicht einen gar zu geringen Etat zu erhalten, gleichzeitige Hauungen in der nächstjüngeren Klasse, deren älteste Bestände doch wenigstens schwaches Bauholz oder Brennholz liefern können.

Nach Hennerts Angaben (**12,** 1. Tl., S. 105) wurden von 10 „Kondukteuren" in der Zeit vom Frühjahr 1789 bis Ende 1790 in verschiedenen Provinzen 191 622 *ha* Staatsforsten vermessen. Die Oberflächlichkeit der Arbeiten geht hieraus von selbst hervor; um so mehr, wenn man bedenkt, daß nebenbei „jeder dieser Kondukteure noch andere Aufträge gehabt". Die Schwierigkeit, mit der geometrischen Schlageinteilung die Erfüllung des Hiebssatzes in Einklang zu bringen, der absichtliche Widerstand des Verwaltungspersonals gegen Ordnung des Betriebes überhaupt waren Ursache, daß selbst in den von Hennert eingerichteten Revieren nur teilweise nach Vorschrift gewirtschaftet wurde, und daß großenteils die alte Unordnung bald wieder einriß (Bernhard **114,** 2. Bd., S. 138). —

Dem kurfürstlich sächsischen Oberförster J. M. Maurer (**8,** VII. Kapitel) waren jedenfalls die Arbeiten seiner Vorgänger nicht unbekannt. Er schildert auf wenig Seiten sehr unvollkommen drei Methoden der Ertragsbestimmung.

Die erste Methode ist eine Verteilung des Holzvorrates und Zuwachses. Sämtliches über 30 Jahre altes Holz wird stammweise gemessen und kubiert, letzteres recht unwissenschaftlich bei Nadelhölzern aus dem Quadrate des arithmetisch mittleren, bei Laubhölzern aus dem des unteren Durchmessers. Der Holzbestand wird in gleich abgestufte Klassen geteilt. Die erste Klasse enthält die Hölzer, welche im ersten Jahrzehnt abgetrieben werden, die zweite die, welche nach 20 usw., die fünfte die, welche nach 50 Jahren schlagbar werden (**8,** S. 153). Maurer bildet hiernach eigentlich keine Alters-, sondern Hiebsklassen. Dem Vorrat wird der progressiv abnehmende Zuwachs nach $\frac{nz}{2}$ zugezählt. Ob bei einem abnormen Klassenverhältnis eine Ausgleichung stattfinden soll oder nicht, darüber ist nichts gesagt. Wie es scheint, ist dies nicht der Fall, denn Maurer betont nirgends die Gleichmäßigkeit der Nutzung. Ein Beispiel (**8,** S. 175) zeigt dies deutlich. Für den Fall, daß von den im nächsten Jahrzehnte schlagbaren 10 000 Klaftern 2000 zerstreut in jenen Hölzern stecken, welche erst in 30 oder 40 Jahren zum Hiebe kommen, ist der Wirtschafter schon im 8. Jahre mit dem Vorrate zu Ende; er muß die nächste

Klasse zwei Jahre früher in Angriff nehmen und von dieser im 9. und 10. Jahre die 2000 Klaftern schlagen. Die Flächenausmessung kann bei dieser Methode unterbleiben, da alle 50 bis 60 Jahre das Auszählen der Stämme wiederholt werden muß.

Die zweite Methode Maurers ist eine Kombination von Flächen- und Massenteilung, erfordert eine Trennung der Bestände nach Holzart und Altersklassen. Diese werden in gleichmäßig 20jähriger Abstufung, für Eichen 10, Buchen 8, Nadelhölzer 4 bis 5 gebildet usw. Für die Ertragsberechnung werden die Holzarten gewissermaßen als Betriebsklassen behandelt. Die schönsten Bäume zu allerhand Nutz- und Bauhölzern sind gesondert zu messen und zu zählen. Der Haubarkeitsertrag wird als arithmetisches Mittel aus Probefällungen in guten und schlechten Beständen gerechnet. Mit diesem Mittelertrage multipliziert man die Ackerzahl der ältesten Klasse jeder einzelnen Holzart; die Summe der Erträge aller Holzarten geben die Nutzung für die ersten 20 Jahre. Wir finden hier also Spuren der Periodenteilung der Fachwerksmethoden. Von einer Ausgleichung der periodischen Erträge ist aber nicht die Rede. Dagegen hält Maurer, „wenn der Holzbestand an Jahren ziemlich mit den Äckern gleich ist", eine Verteilung der gesamten Haubarkeitsmassen durch Division mit dem Umtriebe auf die einzelnen Jahre für desto sicherer.

Die dritte Methode (8, S. 187 u. f.) ist eine reine Jahresschlagrechnung. Durch Division mit der Umtriebszeit in die Gesamtfläche jeder Holzart wird der Flächensatz ermittelt. Um allzugroße Ungleichheiten des Ertrages zu vermeiden, bildet Maurer eine Flächenreserve von 2 %, von welcher dann die Nutzung in solchen Jahren ergänzt werden soll, deren Schläge besonders schlechte Bestände treffen.

Einer Waldeinteilung gedenkt Maurer nicht. —

Wenige Jahre später veröffentlichte der kurpfalzbayerische Forsttaxator F. S. Schilcher, dem die älteren Methoden von Oettelt, Beckmann, v. Wedell, auch Hartigs Verfahren von 1795 usw. bekannt waren, eine besondere Methode (20). Er kehrt zur reinen Schlageinteilung zurück, legt aber besonderes Gewicht auf das „Terrain der Waldungen" (20 S. XI). Unter Terrain versteht er den Standort. Die älteste Schlageinteilung, bei welcher die Schläge der Reihe nach ohne Rücksicht auf Alter und Masse der zufällig vorliegenden Bestände geführt werden sollen, verwirft er. Von der „Taxation", d. h. der Massen- und Zuwachsverteilung als Basis der Ertragsbestimmung

will er nichts wissen; diese Basis soll die Flächeneinteilung geben, welche allerdings ohne vorhergehende Taxation nicht richtig werden kann (20, S. 100), da eine Bonitierung des Standortes und der Bestände gefordert wird.

Als Grundlage der Einteilung wählt Schilcher das Terrain (Standort) und bildet aus den gleichwertigen Flächen „Abteilungen" (eine Art von Betriebsklassen). Da aber der Ertrag eines Distriktes „in einem zusammengesetzten Verhältnis mit Terrain und Bestand" steht (20, S. 58), so wird eine Reduktion mit Hilfe der Bestandsbonität vorgenommen. Er gelangt somit zu einer Reduktion nach gemischter Standorts- und Bestandsbonität. Für den Hochwald werden Altersklassen („Perioden") von über 70 Jahren, von 40—70, von 20—40, von 1—20 Jahren gebildet. Die Vermessung und Taxation trennt die Bestände nach „Terrain", Alter, Holzart und Bestandsbonität (20, S. 73), scheidet auch die Blößen aus.

Für jede Unterabteilung wird die Terrainklasse bestimmt, für diese nach gut bestockten Beständen der normale Haubarkeitsertrag. Durch Multiplikation des letzteren mit der Fläche wird der Ertrag jeder normal bestockten Unterabteilung ermittelt; bei abnormer Bestockung wird der Ertrag gefunden durch Reduktion mit der vorgefundenen Bestandsbonität, welche in Bruchteilen der gleich 1 gesetzten normalen auszudrücken ist. Bei haubaren Beständen geschieht dies ohne weiteres, bei jungen unter Hinzurechnung des Zuwachses. Aus diesen Elementen berechnet sich ein Durchschnittsertrag für jede „Abteilung" und das relative Ertragsverhältnis der Abteilungen unter einander.

Die Division der Flächensumme jeder Abteilung durch den Umtrieb ergiebt deren Flächenetat, die Summe dieser Quotienten den Flächenetat des Revieres.

Gesetzt den Fall, ein Revier bestünde aus 3 Abteilungen a, b, c, deren Erträge sich verhielten wie: 1 : 0,8 : 0,5, a sei 4000, b 2000, c 5000 Morgen groß, so würde der Flächenetat bei 100 jähr. Umtriebe

$$\frac{4000}{100} + \frac{2000}{100} + \frac{5000}{100} = 40 + 20 + 50 = 110.$$

Gestattet nun die Bestandslagerung nicht, in jeder Abteilung den ihr zukommenden Jahresschlag zu führen, so kann man nach Bedürfnis und nach dem Ertragsverhältnisse von der einen mehr, von der anderen weniger rechnen. Z. B. die Abteilung a gestatte im nächsten

Jahre nur 10 Morgen Schlag, dafür sei eine größere Fläche in c möglich, so müßten von dieser Abteilung außer den 50 Morgen noch weitere $\frac{30}{0,5} = 60$ Morgen abgetrieben werden. Derartige Verschiebungen müssen sich allmählich von selbst ausgleichen.

Einen Wirschaftsplan gibt Schilcher nicht, obgleich er Gewicht auf Ordnung des Hiebes legt. Die Auswahl der Hiebsorte überläßt er dem Wirtschafter. Dagegen wird nicht bloß zur Erleichterung des Vermessungswerkes, sondern auch zur größeren Ordnung des Hiebes ein Schneisennetz („Diagonalen") empfohlen.

Fehler der Abschätzung würden sich trotz der Proportionalschläge durch Ungleichheit der Jahresnutzung geltend machen. Durch den Ertrag wird also die Richtigkeit des Verfahrens kontrolliert. Kleine Verschiedenheiten sind ohne Nachteil, sie bringen die Wirtschaft nicht in Unordnung. Übrigens sollen auch Reserven zu etwa nötigen Ausgleichungen dienen. Welcher Art die Reserven sind, wird nicht angegeben (**20**, S. 36).

Das Verfahren Schilchers, dessen Grundzüge hier angedeutet wurden, ist von den älteren Methoden eines der durchdachtesten, immerhin war es aber schon aus dem Grunde auf die Dauer nicht haltbar, weil sich binnen wenigen Jahren das Ertragsverhältnis der „Abteilungen" ändert. —

Aus dem oben gegebenen Nachweis über die frühe Entwickelung des Massenfachwerkes geht unzweifelhaft hervor, daß es ein übrigens bis in die neueste Zeit verbreiteter Irrtum war, G. L. Hartig für den Begründer der Fachwerksmethoden zu halten. Erklärt wird dieser Irrtum wohl dadurch, daß Hartig als einer der angesehensten Forstleute seiner Zeit durch seine ausgedehnte literarische Tätigkeit ganz besonders dazu geeignet war, ein Verfahren der Ertragsbestimmung, das schon lange vor ihm angewendet worden war, in den weitesten Kreisen bekannt zu machen. Übrigens ist ihm auch das Verdienst nicht abzusprechen, dieses Verfahren weiter ausgebildet zu haben.

G. L. Hartig teilte die Umtriebszeit in Perioden, die er mit annähernd gleichen oder steigenden Massen ausstattete. Für die eichenen Baumwaldungen wählte er 200jährigen Umtrieb und 40jährige Altersklassen; für Buchen 120jährigen Umtrieb und 30jährige Altersklassen; für Nadelholz 100jährigen Umtrieb und 20jährige Altersklassen; für Niederwald 30jährigen Umtrieb und 10jährige Altersklassen,

für Reiserholz 15jährigen Umtrieb und 5jährige Altersklassen (**15**, 1. Aufl., S. 36). Die Perioden bildet er, wie aus den angefügten Beispielen hervorgeht, in derselben Abstufung wie die Altersklassen, also ungleich. Um sie trotzdem in eine General-Tabelle einfügen zu können, wählt er in dieser statt der Perioden Jahrzehnte, in welche sich die Perioden zerfällen lassen. Später (**15**, 2. Aufl.) scheint er für alle Holzarten gleich abgestufte 30jährige Altersklassen und auch Perioden anzunehmen. Schließlich (**15**, 3. Aufl.) spricht er für kürzere „Perioden oder Klassen“. Auf jeden Fall gebe man aber jeder „Periode oder Klasse“ gleich viele Jahre (S. 65). In der Instruktion von 1819 (**16**) findet dieser Gedanke praktischen Ausdruck, indem dort (S. 23) für Hochwald 20jährige, für Niederwald 10jährige, für Reiserholz 5jährige Perioden und ebenso abgestufte Altersklassen gebildet werden.

Der technische Ausdruck „Fachwerk“ wurde weder von ihm selbst, noch von seinen Vorgängern gebraucht; diese Methode jedoch, die 1819 der preußischen Forsttaxation zugrunde gelegt wurde, ist allgemein unter dem Namen des Massenfachwerkes (§ 125) bekannt.

Anfänglich (**15**, 1. Aufl.) spricht Hartig von einem die Hiebsfolge ordnenden Wirtschaftsplane noch nicht. Er betrachtete das Gebiet einer jeden Holzart gewissermaßen als eine selbständige Betriebsklasse, die im Laufe des für sie bestimmten Umtriebes dem Abtrieb einmal unterliegen soll, und zwar so, daß womöglich die Holznutzungen in jeder Periode gleich groß seien. Den jährlichen Hiebssatz findet er durch Division mit der Anzahl der Periodenjahre in den periodischen Hiebssatz.

Der Ertragsberechnung selbst geht die Aufnahme eines Taxationsprotokolles voraus, wobei jede Abteilung (Bestand), wie Denzin (**116**) hervorhebt, so behandelt wird, als ob sie im aussetzenden Betriebe bewirtschaftet würde. Die Abtriebszeiten werden nach dem normalen Haubarkeitsalter bestimmt, von einer Rücksicht auf die Ordnung der Hiebsfolge ist darin ebensowenig die Rede, wie von Ausgleichung der Erträge. Hartig legt 1795 noch so großes Gewicht auf die Einhaltung normaler Abtriebsalter, daß er mit seiner Forderung der periodisch gleichen Erträge in große Schwierigkeiten gerät. Die Ausgleichung der Erträge will er deshalb hauptsächlich mit Hilfe der „Durchplänterungen“ (Durchforstungen) bewirken. Fällt in die letzten Perioden ein größerer Ertrag, als in die ersten, so kann die Aus-

gleichung unterbleiben, weil infolge des Wachsens der Bevölkerung und des Luxus künftig mehr Holz gebraucht werden würde. Jede Abweichung vom normalen Haubarkeitsalter ist natürlich mit Ertragsverlust verknüpft, deshalb kann man sich auch mit Verschiedenheit des Ertrages der einzelnen Holzarten begnügen, wenn nur die Ertragssummen ziemlich gleich werden. Ja er gestattet selbst die Ausgleichung der Erträge durch verschiedene zu einem Forste gehörige Reviere, oder durch benachbarte Forste.

Begründete die Einführung der Perioden-Rechnung einen wesentlichen Fortschritt für die Ertragsbestimmung, so fehlte doch diesem Verfahren jede Berücksichtigung eines zu erstrebenden Normalzustandes des Waldes, den es sich überhaupt gar nicht klar macht.

Eine beachtenswerte Verbesserung zeigt das Verfahren, welches Hartig in der ganz umgearbeiteten zweiten Auflage seines Buches 1804 und 1805 veröffentlichte, gegenüber dem Verfahren von 1795. Er fordert nämlich den Entwurf eines vorläufigen Wirtschaftsplanes (**15**, 2. Aufl., S. 150). Keineswegs ist aber unter diesem Plan ein solcher zu verstehen, welcher die Ordnung der Hiebsfolge als ein zu erstrebendes Hauptziel im Auge behalten möchte, wenn dieselbe darin auch nicht ganz übersehen wird. Die Einteilung des Waldes in Distrikte von 150 bis 200 rheinl. Morgen durch Schneisen ist ausdrücklich empfohlen. Diese Einteilung soll hauptsächlich bewirken, daß der Bewirtschaftungsplan leicht übersehen, genau befolgt und stets in seiner Vollständigkeit erhalten werden kann. Sehr richtig bemerkt dabei Hartig, daß man weder von der Symmetrie, noch von der Gleichheit der Distrikte einen wesentlichen Vorteil haben würde; die Schneisen sollen vielmehr so liegen, daß sie Holzabfuhrwege, Gestelle bei den Jagen, Kohlplätze abgeben können. Außerdem gewähren sie bei Waldbränden und Raupenfraß und in manchen anderen Fällen Vorteile. Auch der Ordnung der Hiebsfolge wird allerdings dabei gedacht, und fehlt also das Streben nach der Herstellung einer normalen Verteilung der Altersklassen nicht ganz. Später legt Hartig hierauf etwas größeres Gewicht (z. B. **17**, S. 212); auch in den Instruktionen (**16**) spricht er in der Einleitung und im 7. Abschnitt von dem wünschenswerten Zusammenhange der periodischen Wirtschaftsteile. Immerhin tritt aber dieses Streben gegenüber der Rücksicht auf die Gleichheit, beziehentlich allmähliche Steigerung der periodischen Erträge sehr zurück. Diese Rücksicht wird von Hartig 1804 noch

schärfer betont, als 1795, und zwar nicht bloß für das Ganze, sondern für die einzelnen Holzarten, sogar besonders für das Bauholz.

Die Ausgleichung der periodischen Erträge erfolgt durch Verschiebung der Bestände aus einer Periode in die andere und namentlich durch die Zwischennutzungen.

Für die Sicherstellung des bei der Taxation ausgeworfenen Hiebssatzes glaubte Hartig 1795 noch mit der Führung eines „Lagerbuches“ auskommen zu können, in welches der Wirtschafter die Hiebsergebnisse abteilungsweise jährlich einträgt. Selbst später (1813) glaubt er noch mit einer Spezialkontrolle, d. h. jährlichen Notierung des Holzertrages und mit der Generalkontrolle, d. h. Vergleichung der jährlichen Nutzung mit dem Etat, den Wirtschaftsplan für eine ganze Umtriebszeit in Geltung erhalten zu können.

Ganz ähnlich dem Verfahren von 1804 ist das, welches die von Hartig verfaßte preußische Instruktion vom Jahre 1819 (16) enthält. Für jede Holzgattung wird eine allgemeine Umtriebszeit bestimmt, d. h. ein Zeitraum, binnen welchem alles jetzt vorrätige Holz, von der einjährigen Pflanze an, konsumiert werden kann und soll, um nach Ablauf dieses Zeitraumes auf den zuerst verjüngten Distrikten wieder genügend starkes Holz zu finden. Abweichungen von dieser allgemeinen Umtriebszeit sind für einzelne Jagen und Distrikte gestattet; nach Boden- und Holzbestand kann eine besondere Umtriebszeit bestimmt werden (S. 16). Beim vorläufigen Entwurfe des Taxationsplanes ist davon auszugehen, „daß der Holzertrag in jeder Periode nicht viel verschieden, und von Periode zu Periode etwas steigend sein soll; daß, wenn es ohne Nachteil geschehen kann, jede Holzgattung im Hochwalde für sich periodisch fast gleichen Ertrag geben soll; daß aber in dem Falle von der Gleichheit des periodischen Ertrages einer jeden Holzgattung abgewichen werden soll, wenn sie ohne beträchtlichen Verlust an Zuwachs nicht stattfinden kann, oder wenn eine andere Holzgattung, deren periodischer Ertrag ebenfalls abweicht, die Lücken ausfüllen kann, folglich beide Holzgattungen zusammen genommen, einen periodisch gleichen oder verhältnißmäßig steigenden Holzertrag gewähren“ (S. 27). — Für Niederwald ist eine der normalen Bestockung proportionale Schlageinteilung vorgeschrieben (S. 13).

Dieselben Bestimmungen enthält die Instruktion von 1836 (16). Besonders interessant ist es, daß sogar noch in letzterer beispielsweise

nicht bloß die Haubarkeits-, sondern auch die Durchforstungserträge getrennt nach Kloben- und Knüppelholz für einen 200 jährigen Zeitraum, d. h. für 10 Perioden, bestandsweise vorgeschrieben sind. — Die Berechnung des progressiv abnehmenden Zuwachses erfolgt nach Prozenten. —

Die Unsicherheit aller „Taxation" für ferne Zukunft, welche namentlich schon Schilcher betont hatte, war in der Praxis bekannt genug, um gegründete Bedenken gegenüber der Sicherheit des Massenfachwerkes hervorzurufen. Der Gedanke der alten Schlageinteilung, daß die Fläche die sicherste Grundlage für die nachhaltige Nutzung bilde, brach sich immer wieder Bahn. Der Schwerfälligkeit und Unmöglichkeit der Schlageinteilung, d. h. der Verteilung der Hiebsflächen an die Einzeljahre, suchte man endlich dadurch aus dem Wege zu gehen, daß man, wie es das Massenfachwerk mit den Massen getan, eine periodische Verteilung der Flächen vornahm. So entstand das Flächenfachwerk (§ 124). In hervorragender und einflußreicher Weise gab diesem Gedanken namentlich Heinrich Cotta Ausdruck (**21** und **23**).

Cotta war aber nicht der Mann eines starren Prinzipes, er wollte stets die Methoden anwenden, welche für die gegebenen Verhältnisse am besten paßten. So finden wir von ihm Schlageinteilung, Flächenfachwerk, Massenfachwerk, Verbindung der Flächen- mit der Massenmethode empfohlen. Einen Grundgedanken hat er aber nie aufgegeben, nämlich den, daß die gute Einrichtung eines Waldes gewöhnlich viel wichtiger sei, als die Ertragsbestimmung (**23**, S. IV). Hieraus erklärt sich seine Neigung für die Flächenmethoden. Das Buch Cottas von 1804 enthält offenbare Anklänge an Schilcher (z. B. S. 74 und 75), wo er für die Verbindung von Flächen- und Massenteilung spricht. Cotta zeichnet sich aber dadurch aus, daß er unausgesetzt nach größerer Vereinfachung des Verfahrens strebt. Die Zeit teilt Cotta bei 60 jährigem und höherem Umtrieb in Perioden von 20 Jahren, bei 40—60 jährigem Umtrieb in solche von 10 Jahren, bei 40 jährigem und niedrigerem Umtrieb in solche von 5 Jahren. Bei 20 jährigen Perioden wird stets die erste wieder in 2 Jahrzehnte geteilt und diese Teilung so oft wiederholt, als eine Periode beendigt ist. Diese Perioden vergleicht er mit „Fächern", „und in diese Fächer müssen bei der Forsteinrichtung die Waldabteilungen gebracht werden" (**21**, S. 43). Auf diesen Ausdruck „Fächer" läßt sich die spätere

Entstehung des Wortes „Fachwerksmethoden“ [1]) zurückführen. Im § 41 seiner Anweisung (**23**) behandelt Cotta 1820 ein Beispiel rein nach dem einfachsten Flächenfachwerk, indem er die einzelnen Perioden mit gleichen Flächensätzen ausgestattet. Er meint, es würden sich oft, bei der größten Verschiedenheit des Ertrages einzelner Orte, die periodischen Erträge dennoch ausgleichen, wenn die Perioden der Fläche nach gleichgestellt werden, da nur selten bloß gute oder bloß schlechte Bestände in einer Periode zur Benutzung kommen. Im Weiteren (§ 44) gedenkt er der Möglichkeit, wo diese Ausgleichung nicht stattfindet, nach der verschiedenen Bestandsgüte der einen Periode etwas mehr Fläche zuzuweisen als der anderen; „so wird man ohne Schätzung eine sehr regelmäßige und dauerhafte Einrichtung machen können, bei welcher Nachhaltigkeit, Sicherheit, und ziemliche Gleichförmigkeit des Ertrages, neben der Freiheit des Betriebes und der ungelähmten Verwaltung aufs beste bestehen können.“ Es wird also hier ein Flächenfachwerk mit annähernder Reduzierung der Flächen empfohlen. Ein reines Flächenfachwerk wendet Cotta auch beispielsweise für die Umwandlung eines Plenterwaldes in schlagweisen Hochwaldbetrieb an; eine betreffende Tabelle E (**23**) stattet jede der drei 30jährigen Perioden mit vollständig gleichen Flächen, aber mit ungleichen Erträgen aus.

An einer anderen Stelle (**23**, S. 56) bemerkt Cotta gegenüber der einfachen, vorher von ihm empfohlenen Flächeneinteilung: „Nicht immer ist man jedoch so genügsam bei einer Waldeinrichtung; man

---

[1]) Der Ausdruck „Fachwerk“ findet sich wohl zuerst in Laurops Jahrbüchern der gesamten Forst- und Jagdwissenschaft und ihrer Literatur, 2. Jahrgang 1824, Heft 3. In einem Aufsatz „Die Königlich Sächsische Forstverwaltung“ heißt es daselbst (S. 24): „Diese Perioden dienen als Fachwerke, in welche der Holzertrag gewissermaßen niedergelegt wird . . . .“ Der Verfasser dieses Aufsatzes ist nicht genannt, vielleicht war es Cotta selbst. Als solchen zitiert ihn v. Wedekind 1834, indem er (**45**, S. 8) unter Bezugnahme auf den erwähnten Aufsatz bemerkt: „. . . . Dieses von Hartig und Cotta zuerst gründlich dargelegte Verfahren wurde von Cotta selbst, schon längst vor Hundeshagen, Fachwerksmethode genannt.“ — v. Fischbach erwähnt im Zentralblatt für das gesamte Forstwesen (1890, S. 117) eine 1791 in Salzburg erschienene Schrift von Reisigl „Unparteiische Gedanken über die Forstwirtschaft im Fürstentum Salzburg“, der eine Forstflächentabelle beigegeben ist, welche mit Einschluß der Unterabteilung 25 „Fächer“ enthält, und wo dieser Ausdruck gleichbedeutend mit Spalte zu nehmen ist. Ob das spätere „Fachwerk“ mit diesen „Fächern“ im Zusammenhange steht, dürfte aber wohl zweifelhaft sein.

verlangt oft nicht nur eine noch größere Gleichförmigkeit des Ertrags, als hierdurch erreicht wird, sondern man will auch den Ertrag zum Voraus wissen, und nicht abwarten, bis er im Laufe der Bewirtschaftung bekannt wird. Es gibt auch allerdings Fälle, wo dieses nötig oder wenigstens gut ist.“ Für solche Fälle lehrt er (S. 58 bis 63) eine spezielle Forstertragsbestimmung nach gutachtlicher Schätzung und wendet dabei ein Massenfachwerk an, indem er durch Verschiebung der Abteilungen und Bestände die Ungleichheit der periodischen Erträge einigermaßen ausgleicht, nachdem der erste Ansatz durch einen mit Rücksicht auf die Bestandslagerung entworfenen Hauungsplan gefunden wurde. Vergleicht man die Arbeiten Cottas und Hartings, so stellt sich heraus, daß ersterer stets ein weit größeres Gewicht auf die Herstellung einer guten Bestandsordnung legte, als letzterer. Es erklärt sich dies sehr leicht aus dem verschiedenen Wirkungskreise beider Männer. Während Cotta hauptsächlich zuerst die thüringischen, später die sächsischen Nadelholzforste im Auge hatte, entstand Hartings Verfahren in den hessischen Laubholzgebieten (Bernhardt **114**, 2. Bd., S. 354 und 355).

Die Idee der Betriebsklassenbildung ist Cotta nicht fremd gewesen, er gibt darüber indessen keine scharf bestimmten Vorschriften.

Cotta betonte mit Recht, wie Wepfer, Schmidt u. a. allerdings schon lange vor ihm getan, bereits in seinem zuerst erschienenen Buche (**21**, 2. Abt. S. 133 u. f.) die Notwendigkeit gründlicher Forstrevisionen. Diese Revisionen sollten nach Maßgabe der Lokalverhältnisse alle 10, 15 oder 20 Jahre eintreten und darüber Auskunft geben: „1) ob alle gegebenen Vorschriften bisher gehörig befolgt worden sind? 2) welches der Erfolg dieses Verfahrens gewesen? 3) ob hier und da Abänderungen oder ganz neue Anordnungen gemacht werden müssen? 4) auf welche Weise diese am zweckmäßigsten zu veranstalten sind?“ Auch genaue Vorschriften über Materialkontrolle werden gegeben. Noch mehr tritt die Wichtigkeit der Revisionen und die der Führung der Wirtschaftsbücher später hervor (**23**, S. 141 u. f.). In Sachsen wurde die erste Revision 1824 abgehalten.

Wo Cotta ein Massenwerk anwendet, vergißt er nicht der Fläche, und wurde daher auch mit durch ihn jenes neuere Verfahren angebahnt, welches man kombiniertes Fachwerk nennt, da dasselbe bald mehr, bald weniger Massen- und Flächenfachwerk zu vereinigen strebt.

Schon zu Cottas Zeit, als derselbe noch das Forsteinrichtungswesen in Sachsen leitete, entwickelte sich das hier angewendete Verfahren zu einem kombinierten Fachwerke (§ 131). Das heißt, man hielt im Interesse der Herstellung einer guten Bestandsordnung am Flächenfachwerke fest und wies den einzelnen, 20 jährigen Perioden nach Umständen gleiche oder verhältnismäßige Flächen zu, auf welchen die Hiebszeit der einzelnen Orte sich mehr oder weniger nach derjenigen richten sollte, in welcher die ganzen Abteilungen der künftigen Bestandsfolge halber zur Benutzung kommen sollten. Dabei versuchte man allerdings bald mehr, bald weniger zu groß erscheinende Schwankungen der periodischen Erträge auszugleichen, welche anfänglich noch für die ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit nachgewiesen wurden (**106**, S. 21 u. f.).

Eine wesentliche Vereinfachung der Fachwerksmethoden trat ein, als man aufhörte, spezielle Berechnungen der Flächen und Massen für die ganze Umtriebszeit anzustellen. Zuerst war es wohl namentlich der hessische Oberforstdirektor Ph. E. v. Klipstein (**36**), welcher vorschlug, die spezielle Ertragsberechnung nur für die nächste Periode auszuführen, die folgenden Perioden dagegen nur ganz summarisch zu berücksichtigen. Er gestattete bis 20 % Differenzen. Auch in Sachsen sah man, belehrt durch die Revisionen, bald von der speziellen Bestimmung der Zukunft aller Orte ab, und kurze Zeit auf einem 40 jährigen Hiebsplan feststehend, ging man vom Jahre 1834 an dazu über, die speziellen Hiebsbestimmungen nur auf die nächsten 10 Jahre zu erteilen, und auch den Hiebssatz nur für diesen Zeitraum festzustellen (**106**).

2. Weitere Entwickelung der Ertragsbestimmung in den letzten Jahren des 18. Jahrhunderts und im 19. Jahrhundert.

Bereits in den letzten Jahren des 18. Jahrhunderts begann die Entwickelung der sogenannten Normalvorratsmethoden, welche den Hiebssatz mit Hilfe einer Formel aus dem Verhältnis zwischen dem wirklichen und normalen Vorrate und dem Zuwachs eines Waldes bestimmen, dabei die Aufstellung eines Wirtschaftsplanes nicht voraussetzen.

Die älteste dieser Methoden ist die sogenannte österreichische Kameraltaxe. Am 12./14. Juli 1788 wurde von der Hofkammer in Wien ein Dekret erlassen, welches ein bestimmtes Verfahren für

„Waldabschätzungen" vorschreibt.[1]) Das Dekret weist übrigens auf die beim Steuerregulierungsgeschäft bereits angewendeten Schätzungsmethoden hin. War auch der Zweck des Dekretes nur der, Vorschriften für Waldabschätzungen, d. h. für Waldwertrechnungen zu geben, so entwickelte sich doch sehr bald aus ihm jenes Verfahren der Ertragsbestimmung, welches allgemein mit dem Namen österreichische Kameraltaxe bezeichnet wird. Offenbar war hierzu nächstliegende Ursache die dem Dekret zugrunde liegende Idee eines Waldnormalzustandes; es spricht von einem „forstmäßig behandelten und in ordentliche Schläge eingeteilten" Walde, dem gegenüber von einem „über seine Kräfte hergenommenen" und von einem „geschonten" Walde. Wer übrigens zuerst die Vorschriften des Dekretes zu Zwecken der Ertragsberechnung anwendete, ist nicht bekannt.[2]) Jedenfalls ist dies aber sehr bald geschehen, denn schon André spricht von der „Kameral-Methode" als von etwas bereits Bekanntem. Diese Methode lehrt den Normalvorrat („fundus instructus") als Faktor des Normalzustandes kennen und fordert, daß die Wirtschaft Vorratsmangel oder Überschuß

---

[1]) Der Wortlaut dieses Dekretes war in der forstlichen Literatur lange Zeit unbekannt. Wir fanden dasselbe in dem „Gesetzlexikon im Geistlichen-, Religions- und Toleranzsache, wie auch in Güter-, Stiftungs-, Studien- und Zensursachen für das Königreich Böhmen von 1601 bis Ende 1800. Aus den Originalakten des k. k. Gubernialarchivs ausgezogen und geordnet von P. K. Jaksch", VI. Band, 1818. Mitgeteilt im Tharander Jahrbuche, 19. Band, 1869, S. 78 u. f.

[2]) Die Geschichte der Kameraltaxe hat J. Newald (145) durch Veröffentlichung der amtlichen Verhandlungen, welche zum Erlaß des Normales oder Dekretes geführt haben, geschildert. Es ist aber wohl nicht ganz richtig, wenn er dem Verfasser der 1878 erschienenen „Instruktion für die Betriebseinrichtung der österreichischen Staats- und Fondsforste" ungenügendes Vertrautsein mit dem Wesen dieser Methode vorwirft, und wenn er das Tharander Jahrbuch (30. Bd.) tadelt, weil es die Anwendung der Kameraltax-Formel in dieser Instruktion damit entschuldigt, daß den österreichischen politischen Behörden, welche wegen Servitutsfragen forstliche Wirtschaftspläne zu prüfen haben, gestützt auf das Gesetz, die Kameraltaxe als das allein berechtigte Verfahren gelte. Nicht richtig ist hier nur der Ausdruck „Gesetz", es müßte besser heißen „Gebrauch", obgleich das Jahrbuch den ersteren Ausdruck einer sehr guten Quelle entnommen hatte. Zu vergl. hierüber: Micklitz, Die Anwendung der Kameraltaxations-Methode, im Tharander Jahrbuche 32. Bd., 1882, S. 60 u. f., sowie das Repertorium des Tharander Jahresbuches 33. Bd., S. 254 und 255. Auch haben erst die in neuerer Zeit, nämlich 1887 in Wien stattgefundenen Verhandlungen des österreichischen Forstkongresses zur allgemeinen Kenntnis gebracht, daß dieser „Gebrauch" nicht in allen Kronländern des Kaiserstaates Geltung hat.

während einer Umtriebszeit ausgleiche. Die Betriebsklassen-Einteilung war dem Verfahren jedenfalls nicht fremd, dagegen ist bei ihm von einem Wirtschaftsplan im Sinne der älteren Fachwerksmethoden keine Rede. Genauer geschildert wurde die Kameraltaxe zuerst in der von Ch. Carl André seit 1811 herausgegebenen Zeitschrift „Ökonomische Neuigkeiten“, namentlich aber von seinem Sohne, dem Forstrat Emil A. André (**33**). Letzterer findet einen Vorzug der Kameraltaxe gegenüber dem Fachwerke Hartigs besonders mit darin, daß sie von der Aufstellung von Wirtschaftsplänen für ganze Umtriebszeiten nichts weiß; er bekundet dadurch wirtschaftliche Einsicht, daß er den Wirtschaftsplan nur auf 20 Jahre aufstellen und alle 20 Jahre erneuern will.

Über die Entwickelung der Formel des Hiebssatzes und den Gang des Verfahrens selbst zu vergl. § 127. Es stützt sich einzig und allein auf die Größe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses. Ob dies wegen Mangels an Ertragstafeln oder grundsätzlich geschehen, läßt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. —

Wenige Jahre später, im Jahre 1795, wahrscheinlich aber ohne Kenntnis von der Kameraltaxe zu haben, schrieb anonym der fürstlich Lippesche Oberförster Paulsen seine „Kurze, praktische Anweisung zum Forstwesen“ (**14**) und stellt darin vollständig neue Gesichtspunkte für die Ertragsbestimmung auf. Er entwickelt das Verhältnis des (laufenden) Zuwachses zu dem Ertrage des Forstgrundes im vollkommenen Zustande und schließt aus diesem Verhältnis auf die Größe des Ertrages eines Waldes im unvollkommenen Zustande. Sehr richtig weist Paulsen darauf hin, daß einem Walde im vollkommenen Zustande jährlich nicht mehr und nicht weniger Masse zu entnehmen sei, als jährlich durch den Zuwachs ersetzt werde. Die bis dahin meist übliche Berechnung der Massen und des Zuwachses auf Probemorgen in völlig schlagbarem Holze verwirft er, da (**14**, S. 76) diese „Probemorgen zu keinem richtigen Masstabe der Bestimmung des möglichen Ertrages vom Forstgrunde dienen können, weil sie kaum die Hälfte des sämmtlichen Holzes enthalten, was seit der vorigen Abholzung darauf erwachsen — durch Verdrängung bey der Zunahme des Bestandes aber von der Natur schon vorhin abgeworfen ist, noch was ferner vor dessen gänzlicher Abholzung darauf erwachsen kann.“ Um diesen Fehler zu vermeiden, entwirft er eine Reihe von Ertragstafeln für verschiedene Holzarten und Bonitäten. Diese Tafeln ent-

halten nicht bloß die Haubarkeits-, sondern auch die Zwischennutzungen. Dadurch wird es möglich, durch Summierung und Zurechnung der Abgangsmassen zu den Abtriebserträgen verschiedener Altersstufen den Gesamtertrag verschiedener Umtriebe aufzufinden. Die Summierung der Ertragstafel gibt den Normalvorrat, mit diesem wird in die Summe aus dem Inhalte des u jährigen Schlages und sämtlicher bis dahin eingehenden Zwischennutzungen dividiert; das Produkt aus den erhaltenen Quotienten mit dem wirklichen Vorrat eines der Bonität der Ertragstafeln entsprechenden Waldes ist gleich dem jährlich möglichen Gesamtertrage.

Nicht nur durch die Aufstellung von Ertragstafeln [1]) erwarb sich Paulsen ein Verdienst um die Wissenschaft, sondern sonach auch dadurch, daß er einen einfachen neuen Weg der Ertragsbestimmung lehrte, dadurch der erste Begründer der auf das Nutzungsprozent gegründeten Abschätzungstheorien wurde. Die Verdienste Paulsens hat Th. Hartig (**66**) zuerst in weiteren Kreisen bekannt gemacht. —

Einen ganz ähnlichen Weg wie Paulsen schlug Hundeshagen (**31** und **32**) ein. Jedenfalls ist aber letzterer ganz selbständig zu derselben Ertragsformel gelangt, denn in der von ihm herausgegebenen Zeitschrift „Forstliche Berichte und Miszellen“ (1. Heft 1830, S. 161) erklärt er selbst, Paulsens Arbeit erst 1830 zufällig kennen gelernt zu haben. Wie Paulsen verteilt Hundeshagen den Vorrats-Mangel oder Überschuß nicht einfach arithmetisch auf die ganze Umtriebszeit, sondern multipliziert mit dem Quotienten aus Normalvorrat in den normalen Hiebssatz den wirklichen Vorrat, um einen jährlichen Hiebssatz zu finden, bei dessen Nutzung sich die Vorratsdifferenzen allmählich ausgleichen. Diesen Quotienten nannte er das Nutzungsprozent, obgleich derselbe gar kein Prozent ist (s. S. 166). Die Rechnung stützt sich durchgängig auf den laufenden Zuwachs; das Nutzungsprozent wird nur mit Hilfe des Abtriebsertrages berechnet, während Paulsen die Zwischennutzungen mit berücksichtigt, da er sie dem normalen Hiebssatze zurechnet. Hundeshagen nannte sein Verfahren selbst das „rationelle“, wodurch sich der Name „rationelle Methoden“ später auf alle Normalvorrats-Methoden allmählich übertrug. Die Einteilung des Waldes in Betriebsklassen ist bei Hundeshagen

---

[1]) Nicht unerwähnt darf hier bleiben, daß zu derselben Zeit auch G. L. Hartig Ertragstafeln in seiner Anweisung zur Taxation der Forste (**15**) veröffentlichte.

streng durchgeführt. Der Fällungsplan macht keinen unbedingten Bestandteil seiner Methode aus. „Periodische Nachschätzungen“ (Revisionen) werden gefordert. Über das Verfahren selbst zu vergl. § 128. —

Historisch nicht uninteressant ist das Verfahren des königlich bayerischen Salinen-Forstinspektors Huber, welches derselbe schon 1812 seiner Dienstbehörde mitteilte, aber erst später veröffentlichte.[1]) Er setzt den Hiebssatz gleich dem wirklichen Zuwachs, vermehrt oder vermindert um einen entsprechenden Teil der positiven oder negativen Vorratsdifferenz $V_w - V_n$, welche er während einer Umtriebszeit in einer fallenden Reihe beseitigen will. Huber schließt sich also der Kameraltaxe an, berechnet jedoch den Normalvorrat nicht mit dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, sondern veranschlagt ihn nach seiner wirklichen Masse. Ebenso wird der wirkliche Vorrat nach der vorhandenen Masse annähernd eingeschätzt, indem man die Bestände nach ihrem Alter an 4 Perioden verteilt und für jeden einzelnen Bestand annimmt, daß er das mittlere Alter seiner Periode habe. Nur in den älteren Beständen erfolgt eine spezielle Massenaufnahme durch Probeflächen. Der normale Zuwachs wird als periodischer Durchschnittszuwachs in Rechnung gestellt, der wirkliche als laufend jährlicher während der nächsten 10 Jahre. Der Hiebssatz selbst wird nur für 10 Jahre bestimmt. Eine praktische Bedeutung hat das Verfahren heute wohl nicht mehr. —

Auch der fürstlich sigmaringische Forstmeister Karl und Carl Heyer verließen wieder den von Hundeshagen betretenen Weg.

Ersterer veröffentliche 1838 (57) eine dem äußeren Anschein nach der Kameraltax-Formel ähnliche Formel für die Berechnung des Hiebssatzes. Die einzelnen Faktoren werden aber nicht mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, sondern mit dem laufenden Zuwachse berechnet, und an Stelle des für die Ausgleichung der Differenz zwischen dem wirklichen und dem normalen Vorrate von der Kameraltaxe willkürlich gewählten Umtriebes bestimmt Karl einen nach den vorliegenden Waldverhältnissen verschieden zu bemessenden Ausgleichungszeitraum. — Derselbe bearbeitete später eine besondere „Fachwerks-

---

[1]) 1824 und 1825 in Behlens Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen, 2. und 4. Band. — Später, 1832 und 1833 lieferte er in der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung Nachträge, welche Erläuterungen und einige Abänderungen enthalten.

methode", die in Verbindung mit einer eigentümlichen Vorrats- und Zuwachsberechnung steht (**59**). Zu vergl. §§ 129 und 133. —

Carl Heyer (**60**) schloß sich noch mehr an die Kameraltaxe an, als Karl, indem er wie diese die Rechnung auf den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs stützt. Die Ausgleichung der Vorratsdifferenzen soll, wie bei der Methode Karls, während eines nach den vorliegenden Waldverhältnissen verschieden zu bemessenden Zeitraumes erfolgen. Auf „Betriebspläne" legt er besonderes Gewicht, „obschon ihre Anfertigung gerade nicht durch das Prinzip dieser Methode bedingt wird" (**60**, 1. Aufl., S. 235). Eigentümlich ist aber die Tatsache, daß der wirkliche Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, wie ihn Heyer in Rechnung stellen will, richtig eigentlich nicht früher ermittelt werden kann, als bis man das Abtriebsalter aller einzelnen Bestände kennt; es muß also ein spezieller Hiebsplan für den ganzen Umtrieb aufgestellt werden, um den fraglichen Zuwachs zu berechnen. Dadurch wird das Verfahren zu einer kombinierten Methode oder zu einem Fachwerk, welches nur mehr oder weniger nebenher bei der Bestimmung des Hiebssatzes durch die Ertragsformel unterstützt wird. Noch deutlicher, als in der 1. Auflage der „Waldertrags-Regelung" (**60**), tritt dies in der von G. Heyer herausgegebenen 3. Auflage des Buches hervor. Zu vergl. § 132. —

Eine zu den Vorratsmethoden im strengsten Sinne des Wortes ebenfalls nicht gehörige, indessen denselben sich durch ihre Begründung eng anschließende Methode der Ertragsbestimmung entwickelte Professor Breymann in Mariabrunn, indem er sich auf den Faktor eines der normalen Altersabstufung entsprechenden Durchschnittsalters stützte (**81** und **82**). Zu vergl. § 130. Eine praktische Bedeutung wird dieses Verfahren kaum gewinnen. —

Endlich verdient hier noch jenes Verfahren Erwähnung, welches durch eine offizielle Instruktion vom Jahre 1856 für die Vermessung und Abschätzung der österreichischen Reichsforste bestimmt wurde, da es wenigstens teilweise den Normalvorratsmethoden angehört. Es schließt sich an die Kameraltaxe an, unterscheidet sich von dieser jedoch wesentlich in der Ermittelung der einzelnen Faktoren. An Stelle dieser Instruktion trat eine neue (**137**) im Jahre 1878. Zu vergl. § 134. —

In neuerer Zeit blieben die von Preßler (**85**) gegebenen finanzwirtschaftlichen Anregungen nicht ohne Einfluß auf die Forsteinrichtung überhaupt, besonders auf die Bestimmung des Hiebssatzes. Zuerst

war es das von Judeich in diesem Buche 1871 geschilderte Verfahren der Bestandswirtschaft, welches der Lehre von der Erntereife der Bestände in der Praxis gerecht zu werden versuchte, ein Verfahren, welches sich im Anschluß an die in Sachsen schon längst übliche, zu den kombinierten Methoden gehörige Altersklassenmethode am leichtesten entwickeln konnte. Es sei hier auf die ausführliche spätere Schilderung (§ 137) verwiesen, aus der übrigens hervorgeht, daß dieses Verfahren keineswegs allein durch die Anwendung finanzwirtschaftlicher Grundsätze auf die Forsteinrichtung, besonders auf die Ertragsbestimmung charakterisiert ist, sondern lediglich, daß es ein solches ist, welches diese Anwendung am besten gestattet, mehr als andere Verfahren. In demselben Sinne wurde von Preßler und Neumeister[1]) das „Hochwaldsideal" bearbeitet (**89**). Der Versuch Schusters (**111**), mittels der logarithmischen Linie die Reinertragskurve zu kontrolieren, der einige Jahre früher 1869 veröffentlicht wurde, ist eben nur ein wissenschaftlich nicht uninteressanter Versuch, jedoch ohne praktische Bedeutung.

Im Anschluß an vorstehende Bemerkungen über die Bestandswirtschaft sei hier zunächst der 1885 und 1886 erschienenen Arbeiten von Ney gedacht (**171** und **172**). Nach ihm hat auch die Schablone der Bestandswirtschaft ausgewirtschaftet, „die wirtschaftliche Freiheit des Betriebes der kleinsten Flächen ist an ihre Stelle getreten." Ney scheint hiernach ein neues Verfahren nicht bloß für den Waldbau, sondern auch für Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung einführen zu wollen. Der geistvolle, durch lange Praxis geschulte Verfasser befindet sich aber jedenfalls im Irrtum. Wie im Repertorium des Tharander Jahrbuches (37. Bd., S. 186 u. f.) nachgewiesen wurde, ist er wirklich über die Begriffe Bestand und Bestandswirtschaft im Unklaren. Seine Wirtschaft der kleinsten Fläche bedeutet im Grundgedanken dasselbe, wie das Wort Bestandswirtschaft, weil eben der Bestand die kleinste Fläche im wirtschaftlichen Sinne ist. Dies geht ganz deutlich aus den Plenterwaldbildern (**171**, S. 332) hervor. Sein „Saumfemelbetrieb" z. B. ist entschieden nichts anderes, als ein langsam fortschreitender, schlagweiser Betrieb in kurzen Hiebszügen. Es liegt daher keine Veranlassung vor, im folgenden auf das Verfahren Neys näher einzugehen. —

---

[1]) S. auch Neumeister: „Die Forsteinrichtung der Zukunft" (**216**).

Von einem anderen Gesichtspunkte ausgehend versuchte Wagener (**128**) 1875 die finanzwirtschaftlichen Rücksichten mit der Ertragsberechnung zu vereinigen, indem er den Einzelbestand lediglich als Glied einer Betriebsklasse betrachtet und dadurch zu einem Fachwerk gelangt, welches man Wertsfachwerk nennen kann, da er die einzelnen Perioden nicht mit bestimmten Flächen oder Massen, sondern mit bestimmten Werten, nämlich mit „Wertmetern" ausstattet, um den höchsten Unternehmergewinn zu erzielen. Zu vergl. § 139. —

Eine Verständigung zwischen den Anschauungen der sogenannten Bruttoschule und der Reinertragslehre wollte 1884 Schiffel (**160**) erzielen, indem er sich auf die Grundlehren des Weiserprozentes stützt. Wenn man einem Kapitale die absolut höchsten Zinsen abwirtschaften kann, ohne den Wert des Kapitales zu kennen, so wird der finanzwirtschaftliche Zweck erreicht; es ist gleichgültig, zu welchem Prozentsatz sich das Kapital verzinst, wenn man nur die Überzeugung gewinnt, daß es überhaupt die höchsten Zinsen sind, welche erwirtschaftet werden. Von diesem, an sich ja richtigen Grundsatz ausgehend, sucht er die Weiserformel zu vereinfachen, indem er das „Grundkapital" wegläßt. Ein solches Weiserprozent ist jedoch zur Bestimmung der Erntereife des Einzelbestandes nicht zu gebrauchen, kann uns deshalb auch bei der Ermittelung des finanziellen Umtriebes auf diesem Näherungswege nicht unterstützen. Die im weiteren verfolgte Idee, den Normalvorrat von Werten in einer Betriebsklasse zu berechnen, ebenso den wirklichen Wertvorrat, ferner, das Verhältnis zwischen diesen beiden Vorräten auf das Verhältnis zwischen normalem und wirklichem Hiebssatz anzuwenden, ähnlich wie es Hundeshagen mit den Massenvorräten tut, ist wohl recht interessant, wird aber nach unserer Ansicht so wenig von praktischem Erfolge begleitet sein, daß wir darauf verzichten, im folgenden das Verfahren näher zu schildern.

Ein anderes Verfahren ist von Tichy 1884 in Vorschlag gebracht worden (**159**). Nach dessen Ansicht soll es auch im Geiste Preßlers gehalten sein. Mit Hilfe einer Plenterwirtschaft will er horstweise ungleichalterige Mischbestände erziehen, dadurch an Stelle der Bestandswirtschaft eine Baumwirtschaft setzen. Holzmassenermittelungen und dergleichen Künsteleien verwirft er, nur die Stammgrundflächen werden aufgenommen, auch der Hiebssatz wird in solchen ausgedrückt. Die Buchung erfolgt in Quadratzentimetern der Stammgrundfläche. Der Grundgedanke des Verfahrens läuft auf eine Art

Schlageinteilung hinaus, neu sind dabei aber die „Bestände“ und „Musterpartien“. Der Wald wird in Hiebszüge von 100 bis 300 *ha* geteilt, jeder Hiebszug in „Sektionen“, deren Anzahl mit der Umlaufszeit übereinstimmt, etwa 5 bis 10. Jede Sektion wird in schmale, parallele Streifen, „Bestände“, geteilt, deren Anzahl ebenfalls mit der Umlaufszeit übereinstimmt. In jedem solchen Bestande wird eine 0,1 seiner Fläche enthaltende „Musterpartie“ abgesteckt. Umtriebszeiten, Altersklassen, Materialetat kennt der Verfasser nicht. Der Wirtschafter kluppiert alljährlich in den „Sektionen“, welche zum Hieb vorliegen, alle „Musterpartien“, ermittelt so die Stammgrundflächen-Summe, multipliziert diese mit dem eigentümlichen „Normalfaktor“ und erhält im Produkt die in der „Musterpartie“ zum Hieb zu stellende Stammgrundflächen-Summe. Diese zeichnet er aus; dem Hilfspersonal wird überlassen, in den „Beständen“ nach dem Beispiel der Musterpartie die zu fällenden Bäume zu bestimmen. Auch dieses, kaum ernsthaft zu nehmende Verfahren bleibt im folgenden wohl mit Recht unberücksichtigt. Eine wirkliche Anwendung desselben dürfte wohl in kurzer Zeit einen bisher wohlgepflegten Wald schwer schädigen. —

In einem umfangreichen Buche (**189**) hat 1890 Näß ein Verfahren geschildert, welches die Idee des Nachhaltsbetriebes mit den Grundsätzen der Reinertragslehre vereinigen soll. Die Rücksicht, welche Preßler und Judeich auf die finanzwirtschaftlichen Anforderungen der Wirtschaft nehmen, genügen ihm nicht, namentlich weil die „Bestandswirtschaft“ für größere Waldungen eines anderen Verfahren der Ertragsbestimmung entnommenen Regulators bedarf. Sein theoretisches Ziel ist, jährlich eine gleiche Anzahl von Wertmetern zur Füllung vorzusehen. Unserer Ansicht nach ist dieses Ziel ein derartig unerreichbares, daß man es nicht einmal als Ideal für die Praxis verwerten kann. Wenn Näß das Hauptstreben der Naturalwirtschaft dahin gerichtet wissen will, einen Wald herzustellen, in welchem kein „zehrender“ Bestand, dessen $w < p$, und kein „zehrender“ Boden sich finde, so läßt sich dagegen gewiß nichts einwenden. Aber nach einer möglichst gleichbleibenden Wald-Nettorente auf eine längere Reihe von Jahren zu streben, das geht aus bekannten wirtschaftlichen Gründen viel zu weit, ist auch tatsächlich gar nicht notwendig. Durch die Unlösbarkeit einer solchen Aufgabe wird das ganze Verfahren, trotz der geistvollen, fleißigen Darstellung des Verfassers, äußerst kompliziert

und schwer verständlich. Schon die dazu nötigen taxatorischen Vorarbeiten sind unmöglich. So z. B. Aufstellung von Wertmeter-Ertragstafeln, eine solche von Massen- und Geldertragstafeln für die verschiedenen Betriebsarten, Holzarten und Bonitäten, getrennt nach Haupt-, Zwischen- und Gesamtbestand usw. Im ganzen sind 47 graphische Tafeln dem Buche beigefügt, welche zu den taxatorischen Vorarbeiten gehören. Mit einem Riesenfleiß hat der Verfasser für das von ihm mitgeteilte, in der Praxis wirklich behandelte Beispiel eines 233 *ha* großen Revieres alle die Aufgaben, lösbare und auch unlösbare gelöst. Viele der ihm allerdings unentbehrlichen Tafeln und Tabellen sind rein künstlich aufgebaut. Auch aus diesem Grunde ist wenigstens der praktische Wert der zum Zwecke der Ertragsbestimmung ausgeführten, komplizierten Rechnungsarbeiten nur ein sehr zweifelhafter. Dies umsomehr, als nicht einmal das Ziel des Verfahrens als ein wirtschaftlich gebotenes angesehen werden kann. —

Nur anhangsweise seien hier kurz noch jene Methoden der Ertragsbestimmung genannt, welche sich lediglich auf den Zuwachs oder auf andere Durchschnittsgrößen stützen. Sie sind durch das Streben nach einer möglichst kurzen und einfachen Rechnung entstanden. Man wollte den Hiebssatz gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs oder gleich dem Durchschnittszuwachs der gegenwärtigen Masse setzen oder auch gleich dem laufend jährlichen Zuwachs.

Will man diese Methoden als solche überhaupt anerkennen, so könnte man sie allenfalls Zuwachsmethoden nennen. Sie werden nur Hilfsgrößen bieten, wenn es sich darum handelt, in ganz kurzer Zeit ein ungefähres, oberflächliches Urteil über den vielleicht möglichen Ertrag eines Waldes abzugeben, verdienen daher keine nähere Besprechung. In noch höherem Grade gilt dasselbe Urteil bezüglich der Versuche, den künftigen Hiebssatz eines Waldes gleichzusetzen den Ergebnissen der bisherigen Abnutzung desselben Waldes oder den Ergebnissen der Abnutzung in ähnlichen bereits eingerichteten Waldungen.

Allenfalls läßt sich hierher noch eine Methode rechnen, welche den Hiebssatz ebenfalls mit Hilfe einer äußerst einfachen Durchschnittsrechnung ermittelt. Es ist das in der Schweiz hier und da wohl angewendete, von Landolt (**193**) erwähnte Verfahren, den Hiebssatz im Plenterwald gleich dem Quotienten $\frac{Vw}{0,5\,u}$ oder $\frac{Vw}{0,6\,u}$ zu setzen. Wir kommen darauf im § 138 zurück.

§ 122.

Übersicht der Hauptmethoden der Forsteinrichtung, insbesondere der Ertragsbestimmung.[1]

Wiederholt hat man versucht, die verschiedenen Methoden der Ertragsbestimmung in ein bestimmtes System zu bringen. Die Schwierigkeit der Entwickelung eines solchen Systems liegt in den zahlreichen Übergangsformen, welche die verschiedenen Methoden unter einander verbinden, dann in der gleichzeitigen Anwendung verschiedener Methoden, also in einer Vermengung derselben. In der Praxis stehen sich übrigens, wie Martin (**147**) sehr richtig bemerkt, die verschiedenen Methoden oft gar nicht so scharf getrennt gegenüber, als unsere Lehrbücher und Zeitungsartikel glauben machen. Für jedes System muß wohl festgehalten werden, daß man die historisch berechtigten Namen gewisser Methoden nicht ändert, selbst wenn vielleicht andere Bezeichnungen etwas richtiger oder klarer wären. Deshalb entspricht uns das von Denzin (**116** und **117**) allerdings äußerst fein durchgearbeitete System der Fachwerksmethoden nicht. Einfacher und richtiger erscheint uns das von Stoetzer im Forstwissenschaftlichen Zentralblatt, 1884, S. 522 u. f. veröffentlichte System zu sein, weshalb wir es hier mitteilen wollen. — Dasselbe lautet wörtlich wie folgt:

Alle Methoden der Ertragsregulierung verfolgen den Zweck, die Nachhaltigkeit des Waldertrages zu sichern und die Abnutzung zu regeln. Sie erreichen das Ziel:

I. Durch örtliche Einteilung des Waldes in fest abgegrenzte Jahresschläge	A. Flächen- oder Schlageinteilung.
II. Mit Hilfe und auf Grund eines in Fächer eingeteilten tabellarischen Planes	B. Fachwerksmethoden.
1. mit Flächenfachen	a) Flächenfachwerk.
2. „ Massenfachen	b) Massenfachwerk.
3. „ Flächen- u. Massenfachen	c) Kombiniertes Fachwerk.
a) für den ganzen Einrichtungszeitraum	α) volles kombiniertes Fachwerk.
b) für einen Teil desselben	β) unvollkommenes kombiniertes Fachwerk (z. B. Judeichs Bestandswirtschaft).
4. teils mit Flächen- und Massenfachen, teils mit bloßen Flächenfachen	d) Gemischtes Fachwerk (z. B. Klipsteins, Grebes Verfahren).

III. Durch Ableitungen aus dem arithmetischen Verhältnis zwischen Vorrat und Zuwachs, zu deren Entwickelung ein Wirtschaftsplan nicht Voraussetzung, sondern nur eventuelles Darstellungsmittel ist . . C. Normalvorrats- od. Formelmethoden.

Dieses System [1] hat jedenfalls eine historische Basis und zeichnet sich durch Einfachheit aus. Im ganzen scheint uns der Begriff „Fachwerk" etwas zu weit ausgedehnt zu sein. So möchten wir die sogenannte „Bestandswirtschaft" nicht mehr zu den Fachwerksmethoden rechnen, da sie die Periodenteilung, also die „Fächer" als Mittel zur Ertragsbestimmung nicht benutzt. —

Manche Methoden stützen ihre Rechnung lediglich oder doch entschieden vorwiegend auf den Faktor der Fläche des Waldes, andere auf den der Masse und des Zuwachses, wieder andere suchen ihr Ziel durch gleichzeitige Berücksichtigung der genannten Faktoren zu erreichen. Läßt man nun die im § 121 nur anhangsweise erwähnten, ganz ungenügenden Methoden außer Betracht, welche die Rechnung nur mit Hilfe des Zuwachses oder anderer Durchschnittsgrößen führen, so lassen sich alle Hauptmethoden in folgende Gruppen mit ihren Unterarten einteilen:

I. Die Flächenmethoden.

Diese ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen lediglich aus der Abtriebsfläche. Der Massen-Hiebssatz ist also Folge des vorher bestimmten Flächen-Hiebssatzes.

Hierher gehören:

A) die Schlageinteilung,
B) das Flächenfachwerk.

II. Die Massenmethoden.

Diese ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen lediglich aus der Masse des Holzvorrates und Zuwachses. Der Flächen-Hiebssatz ist also Folge des vorher bestimmten Massen-Hiebsatzes.

---

[1]) S. überdies Stoetzer: „Die Forsteinrichtung" (209), S. 196 u. flg. wegen kleiner Abweichungen.

Hierher gehören:

A) das Massenfachwerk,

B) die Normalvorratsmethoden.

III. Die kombinierten Methoden.

Diese ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen mit Hilfe eines Wirtschaftsplanes, indem sie sowohl die Arbeitsfläche als auch die Masse des Vorrates und Zuwachses in Rechnung stellen. Der Massen-Hiebssatz ist also nicht lediglich Folge des Flächen-Hiebssatzes, ebensowenig wie letzterer lediglich Folge des ersteren ist, sondern beide beeinflussen sich gegenseitig.

Hierher gehören:

A) das kombinierte Fachwerk,

B) die Verbindung der Fachwerks- mit Normalvorrats-Methoden,

C) die Altersklassenmethoden.

Anhangsweise seien der Vollständigkeit wegen hier noch genannt:

IV. Die Werteinheits-Methoden.

Diese berechnen auf verschiedene Weise den jährlichen Hiebssatz nicht nach Fläche oder Holzmasse, sondern nach möglichst gleichen Werteinheiten.

Im folgenden seien nun für die vorstehend genannten Hauptgruppen einige Methoden eingehend geschildert, die man gewissermaßen als typische Formen betrachten kann. Auf die zahlreichen in der Literatur und in der Praxis entwickelten Variationen näher einzugehen, ist nicht notwendig.

I. Die Flächenmethoden.

Diese ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen lediglich aus der Abtriebsfläche. Der Massen-Hiebssatz ist also Folge des vorherbestimmten Flächen-Hiebssatzes.

§ 123.

A. Die Schlageinteilung.

Diese Methode teilt die Fläche des Waldes in einzelne Jahresschläge und grenzt letztere örtlich fest ab; der Ertrag jedes einzelnen Schlages gibt den Hiebssatz der Abtriebsnutzung für das betreffende Jahr.

Es wird also streng genommen gar kein Massen-, sondern nur ein Flächen-Hiebssatz, kurzweg Flächensatz bestimmt.

Für den jährlichen Betrieb ist letzterer gleich dem Jahresschlage, also nach § 29 $\frac{F}{u}$ oder $\frac{F}{u+n}$, je nachdem die Begründung des neuen Bestandes dem Abtriebe des alten sofort folgt oder nicht.

Für kleinere Waldungen mit aussetzendem Betriebe würde sich der Flächensatz berechnen durch $\frac{nF}{u}$, wenn nur alle n Jahre ein Schlag geführt werden soll.

Man unterscheidet:

die einfache oder geometrische Schlageinteilung und
die Einteilung in Proportionalschläge.

Erstere, wohl die älteste Form, besteht einfach darin, daß man den Wald ohne Rücksicht auf Bestands- oder Standortsbonität in gleich große Jahresschläge teilt. Je nach den Terrain- und sonstigen Verhältnissen wird man mehr oder weniger regelmäßige Form und Aneinanderreihung der letzteren erlangen können.

Für Niederwald eine wohl brauchbare Methode, denn wenn man von einem 20 *ha* großen Walde, welcher im 20jährigen Umtriebe bewirtschaftet werden soll, jährlich $^{20}/_{20} = 1$ *ha* abtreibt, so wird schon im nächsten Umtriebe stets 20jähriges Holz zum Hiebe kommen.

Während des ersten Umtriebes ergeben sich hierbei mehr oder weniger große Schwankungen des Ertrages wegen der Alters- und Bonitäts-Differenzen der einzelnen Schläge. Für die folgenden Umtriebe bleiben bei geometrisch gleich großen Schlägen Schwankungen des jährlichen Ertrages wegen der Verschiedenheit der Ertragsfähigkeit der Schlagflächen.

Durch die Einteilung des Waldes in Proportionalschläge sucht man diese Schwankungen zu vermeiden, indem man die Größe der einzelnen Schläge nach dem umgekehrten Verhältnis der Standortsgüte berechnet (§ 78).

Könnte man die Standortsgüte genau bestimmen, so würde dieses Verfahren Schwankungen des jährlichen Ertrages an Abtriebsnutzungen nur für die erste Umtriebszeit infolge abnormen Alters- und Güte-Klassenverhältnisses der Bestände ergeben, die folgenden Umtriebe würden jedoch gleiche jährliche Abtriebserträge liefern.

Die Ertragsschwankungen während der ersten Umtriebszeit ließen sich, soweit das gegenwärtige Altersklassenverhältnis nicht unvermeidliche Störungen bedingt, einigermaßen umgehen, wenn man die Größe der Proportionalschläge nicht nach dem Verhältnis der Standorts-, sondern nach dem der gegenwärtigen Bestandsgüte berechnet. Dadurch würden aber künftig fortdauernde Schwankungen des Hiebssatzes hervorgerufen; das Ziel der Proportionalschlageinteilung wäre dann verfehlt.

Beispiel. Ein 100 *ha* großer Niederwald mit 20jährigem Umtriebe enthalte drei verschiedene Standortsklassen:

a) 30 *ha* mit 4 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs,
b) 50 „ „ 3 „ „ „
c) 20 „ „ 2,5 „ „ „

Mittlere Bonität:

$$\frac{30 \cdot 4 + 50 \cdot 3 + 20 \cdot 2{,}5}{100} = 3{,}2 \; fm.$$

Reduzierte Flächen:

$$a) \; 30 \times \frac{4}{3{,}2} = 37{,}5 \; ha,$$

$$b) \; 50 \times \frac{3}{3{,}2} = 46{,}9 \; „$$

$$c) \; 20 \times \frac{2{,}5}{3{,}2} = 15{,}6 \; „$$

Zusammen 100 *ha*.

$$\text{Jahresschlag} \; \frac{100}{20} = 5 \; ha.$$

Größe der einzelnen Proportionalschläge:

$$\text{Von a)} \; 4 : 3{,}2 = 5 : x, \; \text{hieraus} \; x = \frac{3{,}2 \cdot 5}{4} = 4{,}00 \; ha,$$

$$„ \; b) \; 3 : 3{,}2 = 5 : x, \; „ \; x = \frac{3{,}2 \cdot 5}{3} = 5{,}33 \; „$$

$$„ \; c) \; 2{,}5 : 3{,}2 = 5 : x, \; „ \; x = \frac{3{,}2 \cdot 5}{2{,}5} = 6{,}40 \; „$$

Hiernach würde liefern:

$$a) \; \frac{30}{4} = 7{,}50 \; \text{Jahresschläge,}$$

$$b) \; \frac{50}{5{,}33} = 9{,}38 \; „$$

$$c) \; \frac{20}{6{,}4} = 3{,}12 \; „$$

20 Jahresschläge.

Nach Maßgabe der hier berechneten Flächengröße werden nun die einzelnen Schläge im Walde unter Berücksichtigung der Terrain- und Transportverhältnisse abgegrenzt. Die Schlaggrenzen sind sicher, am besten durch bleibende Steine zu bezeichnen.

Die Proportionalabteilung eines Mittelwaldes wird den Zweck der Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung nicht viel besser erreichen, wie die einfache geometrische Schlageinteilung, weil die Erträge des Oberholzes viel zu schwankende sind; trotzdem empfiehlt es sich auch für diese Betriebsart, den Wald in einzelne, fest abgegrenzte Jahresschläge zu teilen, deren Größe ungefähr im umgekehrten Verhältnisse zur Standortsbonität steht.

Bei dem geregelten Plenterbetrieb ist weniger eine Einteilung des Waldes in Schläge für die einzelnen Jahre, als in solche für längere Zeiträume, z. B. für Jahrzehnte (Dezennialschläge) zu empfehlen. Es bildet diese Form der Schlageinteilung den Übergang zum Flächenfachwerk. In der Hauptsache sind im Plenterbetriebe nur jene Wälder oder Waldteile zu bewirtschaften, welche auf exponierten Kuppen, Bergrücken, Küsten ꝛc. als eigentliche Schutzwaldungen zu betrachten sind, bei denen die Erhaltung eines entsprechenden Waldstandes über die Bedeutung des Holzertrages zu stellen ist. Es ist deshalb hier ohne weiteres die einfache geometrische Teilung des Ganzen in Dezennial- oder überhaupt in solche Schläge zu empfehlen, welche dem Zeitraume von einer Revision bis zur anderen entsprechen.

Allgemeine Würdigung der Schlageinteilung.

Die Schlageinteilung ist unter allen Methoden der Ertragsbestimmung diejenige, welche am meisten direkt der Herstellung des normalen Altersklassenverhältnisses in Größe und Verteilung zustrebt. Sie fordert deshalb die Erfüllung vieler Voraussetzungen, wenn nicht die größten Opfer der Wirtschaft auferlegt werden sollen:

Erstens muß, sollen sich die Schläge wirklich aneinander reihen, ein fast regelmäßiges Altersklassenverhältnis vorhanden sein, weil sonst ganz ungerechtfertigte Opfer durch den Hieb unreifer und durch das Stehenlassen überreifer Bestände zu bringen wären.

Zweitens muß ein regelmäßiger Fortgang des Hiebes ohne alle äußere Störung durch Absatzverhältnisse oder Elementar-Ereignisse stattfinden können.

Solche Anforderungen befriedigt der schlagweise Hochwaldbetrieb selbst für die bloße Material-Ertragsbestimmung niemals, um so weniger, je höher der Umtrieb, entschieden gar nicht, wenn die Grundsätze der Finanzrechnung Anwendung finden sollen. Im vorstehenden wurde deshalb dieser Betrieb nicht besonders erwähnt.

Empfehlenswert ist die Methode für den Niederwald und Mittelwald, mit den angegebenen Modifikationen auch für den Plenterwald.

§ 124.

B. Das Flächenfachwerk.

Als man einsah, daß für den schlagweisen Hochwaldbetrieb eine Schlageinteilung nicht durchführbar war, um so weniger, je höher der Umtrieb, oder je mehr man Anspruch machte auf eine gewisse Gleichmäßigkeit des Hiebssatzes, verließ man die Einteilung des Ganzen für die Einzeljahre und suchte sie auf längere Zeitabschnitte (Perioden, Fächer) zu begründen. Man entwarf einen für den ganzen Umtrieb oder für einen diesem mehr oder weniger nahestehenden Einrichtungszeitraum (s. weiter unten) berechneten Wirtschaftsplan, welcher sich auf die Periodenteilung stützte. Als charakteristische Eigentümlichkeit jeder Fachwerksmethode erscheint hiernach der Umstand, daß sie mit Hilfe eines in Fächer eingeteilten, tabellarischen Wirtschaftsplanes die Gleichstellung oder eine gewisse Regelmäßigkeit der Nutzung nach Fläche oder Masse nicht für die Einzeljahre, sondern für längere Zeitabschnitte (Perioden) entwickelt, und den jährlichen Hiebssatz an Fläche oder Masse, bezüglich dessen mehr oder weniger große Schwankungen gestattet sein können, durch Division des periodischen Hiebssatzes mit der Anzahl der Periodenjahre findet.

Wie S. 306 u. flg. mitgeteilt wurde, versuchte man schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts, vielleicht noch früher, die einzelnen Zeitperioden mit annähernd gleichen Massen auszustatten und entwickelte sich aus verschiedenen derartigen Versuchen und Verfahren gegen Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts das sogenannte Massenfachwerk (§ 125) G. L. Hartigs.

Anderen waren die Massen- und Zuwachsrechnungen zu unsicher, sie teilten deshalb den einzelnen Zeitabschnitten (Perioden) bestimmte, gleiche oder annähernd gleiche Flächen zu. Diese Periodeneinteilung wurde nun entweder in mehr oder weniger regelmäßiger Form auf den Wald selbst übertragen, oder man sah von einer solchen Über-

tragung ab. So entstand das Flächenfachwerk. Als ein einflußreicher Vertreter, aber nicht als Erfinder dieser Methode, kann Heinrich Cotta betrachtet werden, der allerdings unter Umständen auch Schlageinteilung, Massenfachwerk oder kombiniertes Fachwerk (§ 131), d. h. eine Verbindung des Flächen- mit dem Massenfachwerk angewendet wissen wollte.

Jedenfalls ist und bleibt das Flächenfachwerk das einfachste Verfahren unter allen Fachwerksmethoden.

Das Flächenfachwerk verteilt mit Hilfe eines Wirtschaftsplanes die Nutzung eines Waldes für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit derartig, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen konkreten oder reduzierten Hiebsflächen ausgestattet werden.

Der jährliche Hiebssatz der Abtriebsnutzung wird durch Division der periodischen Hiebsfläche mit der Anzahl der Periodenjahre gefunden, oder man berechnet ihn, um zu große Schwankungen derselben in den Einzeljahren zu vermeiden, als Quotienten aus der Anzahl der Periodenjahre in den periodischen Massen-Hiebssatz. Letztgenannter Weg bildet den Anfang eines Überganges zu dem kombinierten Fachwerk (§ 131).

Eine eigentliche Betriebsklasseneinteilung war dem Flächenfachwerk ursprünglich fremd, obgleich sie ganz gut mit diesem Verfahren verbunden werden kann und auch später verbunden worden ist. Die verschiedenen Betriebsarten wurden zwar stets getrennt gehalten, jedoch nicht die verschiedenen Umtrieben angehörigen Flächen einer und derselben Betriebsart. Aus letzterem Grunde wurde eine Veranstaltung nötig, mittels deren man die verschiedenen Umtriebe nebeneinander gleichsam in einen Rahmen bringen und nach bestimmten Zeitabschnitten übersehen kann. Man nannte diesen Rahmen den Einrichtungszeitraum und teilte diesen, aber nicht den Umtrieb, in Perioden. Bisweilen konnten Umtriebszeit und Einrichtungszeitraum zusammenfallen, doch sind es zwei verschiedene Begriffe. Auch bei sehr ungünstiger Verteilung der Altersklassen legte man der Rechnung nicht den Umtrieb, sondern einen Einrichtungszeitraum zugrunde. Unter letzterem versteht man also einen Zeitraum, binnen welchem man einmal mit dem Hiebe das ganze Revier durchlaufen will, um wenigstens einige Ordnung in die Bestandsverhältnisse zu bringen.

Die auf den Umtrieb oder auf den Einrichtungszeitraum gestützte Periodenteilung bildet die Grundlage des allgemeinen, für den ganzen

Umtrieb oder Einrichtungszeitraum aufzustellenden Hauungsplanes. Der Flächen-, sonach auch der Massen-Hiebssatz sind lediglich Folge dieses Planes.

Abgesehen von macherlei kleinen oder größeren Abweichungen, die unberücksichtigt bleiben können, sind nun zwei Hauptformen des Flächenfachwerkes zu unterscheiden.

Die einfachste Form desselben sieht von einer Übertragung des Periodenrahmens auf den Wald selbst, also von einer eigentlichen Waldeinteilung ganz oder fast ganz ab und begnügt sich mit einer Einteilung, welche nur Wege oder andere, zufällig vorhandene, natürliche Trennungslinien zur Abgrenzung der Abteilungen verwendet. Die einzelnen Bestände werden zur Ermittelung des periodischen Flächen- und Massen-Hiebssatzes an die mit gleichen absoluten oder reduzierten Flächen auszustattenden Zeitperioden verteilt. Die Art und Weise der Rechnung ist dieselbe, wie sie für die zweite Hauptform des Flächenfachwerkes weiter unten ausführlich geschildert werden soll, weshalb wir darauf verzichten, hierfür ein besonderes Rechnungsbeispiel zu bringen. Erwähnt sei jedoch, daß die Rechnung mit nach der Standortsgüte gleichwertigen, reduzierten Flächen hier um so leichter durchzuführen ist, je mehr man auf eine Waldeinteilung verzichtet, die das Ziel einer wohlgeordneten Hiebsordnung nicht aus dem Auge verliert. Ein solches Verfahren kann wohl die Normalität der Altersklassen bezüglich der Größe der einzelnen Klassen allmählich herstellen, soweit dies die stets unvermeidlichen Störungen der Wirtschaft durch Elementarereignisse oder Änderungen der Waldfläche usw. gestatten. Das Ziel der normalen Verteilung der Altersklassen wird es aber nie erreichen, weil es sich dieses Ziel gar nicht klar macht, und deshalb ist bei ihm auch die Herstellung und Erhaltung der normalen Größe der Altersklassen viel problematischer als bei einem Flächenfachwerk, welches sich auf eine gute Waldeinteilung stützt.

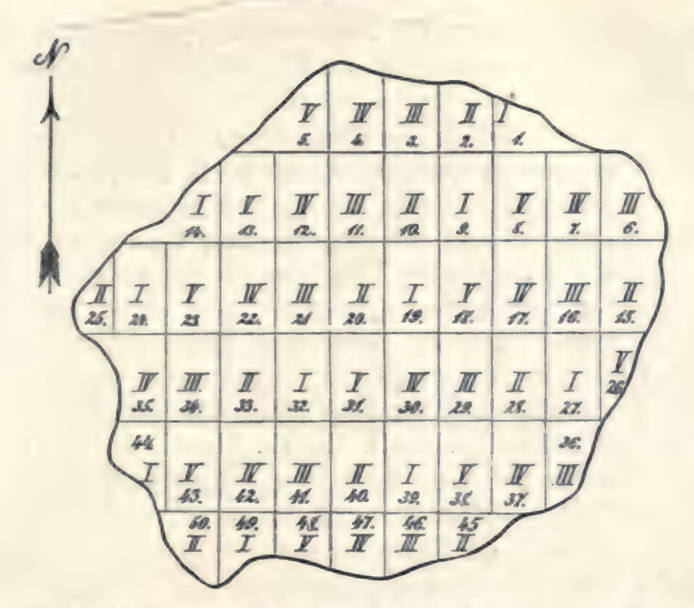
Eine zweite Hauptform des Flächenfachwerkes ist die, bei welcher die Periodenteilung auf den Wald selbst übertragen wird, indem man jede der durch ein Einteilungsnetz gebildeten Abteilungen (§ 111) einer bestimmten Zeitperiode im Sinne der geordneten Hiebsfolge zuweist. Diese am höchsten entwickelte Form des Verfahrens kennzeichnet das Flächenfachwerk am besten, weshalb sie allein im folgenden ausführlich besprochen werden soll.

Hätte man einen Wald von 1000 *ha* im 100jährigen Umtriebe zu bewirtschaften, so würden sich 5 Perioden in 20jähriger Abstufung ergeben, und die Summe der einer solchen Periode zugewiesenen Abteilungen müßte dann wenigstens annähernd gleich sein $\frac{1000}{5} = 200$ *ha*. Diesen Nachweis findet man in älteren, sächsischen Forsteinrichtungsarbeiten in einer besonderen Tabelle, der sogenannten „Zusammenstellung der Periodenflächen" geliefert.

Je nachdem man nun verschieden strenge Anforderungen stellte, verlangte man annähernde Gleichheit bloß der konkreten Fläche, die überhaupt einer Periode zugewiesen wurde, oder annähernde Gleichheit der nach der Standortsbonität reduzierten Fläche. Letztere Bedingung war praktisch fast unvereinbar mit der Übertragung der Periodenteilung auch auf den Wald selbst in einer der besten Hiebsordnung möglichst entsprechenden Weise. Man hat daher meistens davon abgesehen. Die Möglichkeit dieser Vereinfachung gab erstens der Umstand an die Hand, daß sich wenigstens auf größeren Revieren die Bonitätsverschiedenheiten der einzelnen Teile jeder summarischen Periodenfläche von selbst gegenseitig annähernd ausgleichen, und zweitens die gewonnene Einsicht, daß die volle Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung nicht notwendiges Erfordernis der Wirtschaft, daß sie im Gegenteil manchen anderen Rücksichten nachzustellen sei, so namentlich denen auf eine wohlgeordnete Hiebsfolge.

Letztere wurde bei der Übertragung der Einteilung auf den Wald fast allein maßgebend, nur wenig modifizierend konnten dabei die zufällig vorhandenen Bestandsverhältnisse einwirken. Da man erstens nicht in der Richtung des Hiebes nebeneinander liegende Abteilungen einer und derselben Periode zuweisen durfte, weil man sonst zu breite Schläge erhalten hätte, da man zweitens dies ebensowenig mit Abteilungen, welche, verschiedenen Hiebszügen angehörig, an den Wirtschaftsstreifen aneinander grenzen, tun konnte, weil dies zu lange Schläge ergeben hätte, so war durch Bestimmung einiger weniger Periodenflächen die ganze übrige Einteilung gegeben.

Die Betrachtung folgender Figur mag das Gesagte erläutern.



Die deutschen Zahlen bezeichnen die Abteilungen, die römischen die Perioden, denen die Abteilungen zugewiesen wurden. Würde dieses ebene, daher eine regelmäßig rechtwinkelige Einteilung vertragende Revier im 100jährigen Umtriebe bewirtschaftet, so entsprächen die Periodenzahlen auch den einzelnen Altersklassen in 20jähriger Abstufung. Denkt man sich die Abteilungen in diesem Falle mit Beständen der betreffenden Altersklassen bestockt, so bietet die Figur das Bild des vom Flächenfachwerk erstrebten Normalzustandes.[1])

Es ist aus der Figur ersichtlich, daß z. B. die nebeneinander liegenden Abteilungen 10 und 11 oder 39 und 40 usw. nicht einer und derselben Periode zugewiesen werden können, weil dadurch die Jahresschläge doppelt so breit werden müßten, als sie der erstrebte Normalzustand fordert. Ebensowenig kann man die Abteilungen 3 und 10 derselben Periode zuteilen, denn infolgedessen würden die einzelnen Schläge die doppelte Länge erhalten. Noch unrichtiger wäre es, die Abteilungen 3, 10, 19, 30, 39, 46 in ein und dieselbe Periode zu schreiben. Dies würde die Hiebsordnung gänzlich stören;

[1]) Bis vor etwa 60 Jahren wurden im Maßstabe der Bestandskarten und mit denselben Farbentönen derartige Karten zur bildlichen Darstellung des erstrebten Normalzustandes als sogenannte „Hauungspläne" in Sachsen gezeichnet. (Zu vergl. beispielsweise Cotta 25. Tafel III.)

denn die Schläge müßten sich dann in einem Zusammenhange über das ganze Revier ausdehnen und die Wirtschaftsstreifen verlören jede Bedeutung.

Bei der Bestimmung der Periodenfläche erforderte namentlich die Wahl der mittleren Perioden, also die der II. und III., im Hochwalde viel Aufmerksamkeit, weil man die dort vorhandenen Bestände entweder so zum Abtriebe bringen mußte, wie sie gerade vorlagen, oder sie wären planmäßig zum Überhalten für länger als eine ganze Umtriebszeit zu bestimmen gewesen. Aus diesem Grunde wurden in der Regel zuerst die nach den gegenwärtigen Bestandsverhältnissen für die III. Periode am meisten geeigneten Abteilungen ausgewählt, die anderen Periodenflächen waren hiermit durch die Hiebsfolge gegeben. Den Bestandsverhältnissen der I. und IV. bezw. denen der späteren Perioden, der IV. und V., ließ sich durch gegenseitige Verschiebungen und Ausgleichungen leichter Rechnung tragen.

Der nach der Durchführung der Periodeneinteilung aufzustellende allgemeine Hiebsplan mußte vorzugsweise als Ziel im Auge behalten, die Verteilung der Altersklassen so zu gestalten, daß sie der Periodenteilung sich allmählich mehr und mehr anpaßte.

Man setzte deshalb zum Hieb in erster Reihe für die erste Zeitperiode die abtriebsbedürftigen Bestände der letzten, IV., V. Periodenflächen, um diese in derselben Einrichtungs- oder Umtriebszeit behufs Gleichstellung der ganzen Fläche noch einmal zum Abtriebe bringen zu können. Diese Hiebsflächen dienten dazu, die auf der Fläche der I. Periode nicht haubaren Orte zu ersetzen. Für die II. und III. Periode, namentlich für die letztere, mußte man die Bestände fast ganz so nehmen, wie sie kamen, weil hier der doppelte Abtrieb nicht möglich, es mußten daher große Opfer gebracht werden.

Für die IV. und V. Periode hoffte man die Schläge fast ganz regelmäßig führen zu können, weil die bis dahin übergehaltenen Bestände entschieden absatzfähiges Material enthalten mußten, weil ferner die in der ersten Zeitperiode abgeholzten Flächen letzteres wenigstens wahrscheinlich machten.

Auf diese Weise suchte man den Zweck des Planes, sämtliche Perioden mit gleichen Hiebsflächen zu versehen, möglichst zu erreichen, um nach Ablauf des ersten Umtriebes oder Einrichtungszeitraumes eine fast ganz regelmäßige Hiebsfolge einhalten zu können. Der

Hiebsplan selbst wurde speziell für den ganzen Einrichtungszeitraum entworfen.

Der Hiebssatz war Folge des Planes und mußte um so ungleicher ausfallen, je mehr man der Anforderung des Flächenfachwerkes Rechnung tragen wollte, jede Periode mit gleichen Flächen auszustatten.

Den Zuwachs berechnete man, wie bereits früher erwähnt, so, daß die Bestände mit jenem Alter in Ansatz gebracht wurden, welches sie in der Mitte der Periode erreicht haben würden, der sie zum Hiebe zugewiesen waren. Man schlug daher bei 20jährigen Perioden dem gegenwärtigen Alter der Bestände zu: Für die I. Periode 10, für die II. 30, für die III. 50, für die IV. Periode 70 Jahre usw. Tatsächlich sollen z. B. von den Hiebsorten der II. Zeitperiode die ersten nach 20 Jahren, die letzten nach 40 Jahren abgetrieben werden, im Durchschnitt berechnen sich demnach 30 Jahre. Zu vergl. § 36.

Als etwas Sicheres, Unveränderliches betrachtete man den auf den Wald selbst übertragenen Periodenrahmen mit seinem Einteilungsnetze. Sollten sich im Verlaufe der Zeit Änderungen des Umtriebes nötig machen, so blieben diese jederzeit ohne störenden Einfluß. Im obigen, durch die Zeichnung verdeutlichten Beispiele war man vom 100jährigen Umtrieb oder Einrichtungszeitraum ausgegangen, es entfielen daher bei 5 aufeinander folgenden Periodenflächen für jede durchschnittlich 20 Jahre; wollte man nun später denselben Einteilungsrahmen für einen 80jährigen Umtrieb benutzen, so würden jeder Periodenfläche durchschnittlich 16 Jahre zufallen, weil der Jahresschlag entsprechend größer werden müßte.

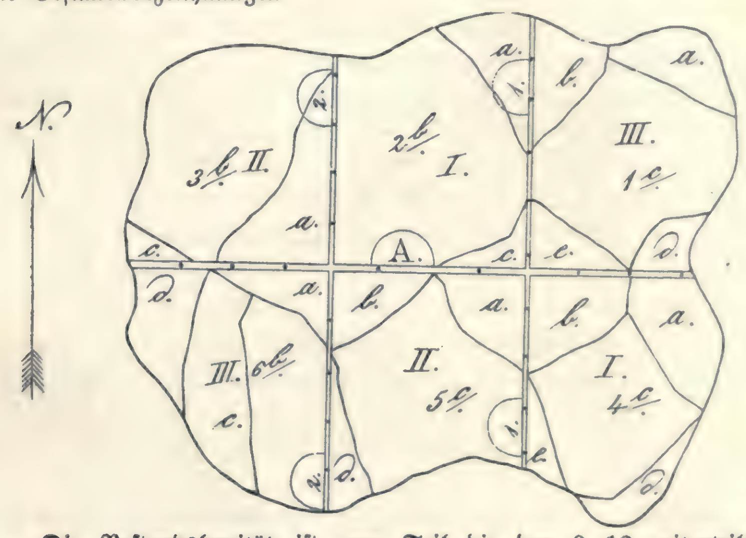
Um das Einrichtungswerk im Gange zu erhalten, wurden periodische Revisionen angeordnet. Diesen Revisionen fiel anfänglich nicht die Aufgabe zu, neue Pläne zu entwerfen, sondern nur die, den alten für den ganzen Umtrieb oder Einrichtungszeitraum geltenden Plan zu berichtigen und aufrecht zu erhalten, was wegen der zu erwartenden, unvermeidlichen Störungen durch Elementarereignisse ꝛc. notwendig erschien.

Für die erste Periode, nach Einführung 10jähriger Revisionszeiträume wurde innerhalb der Grenzen des allgemeinen Planes ein spezieller Hiebsplan angefertigt und diesem ein Kulturplan zur Seite gestellt.

Beispiel einer Ertragsbestimmung nach dem Flächenfachwerke.

Ein Nadelholzwald sei 103,6 *ha* groß; davon entfallen 1,1 *ha* auf den Wirtschaftsstreifen, verbleiben 102,5 *ha* für den Holzboden.

In seiner nachstehenden Abbildung bedeuten die römischen Zahlen die Perioden, die deutschen die Abteilungsnummern, die Buchstaben die Bestandsbezeichnungen.



Die Bestandsbonität ist zum Teil die der § 12 mitgeteilten Ertragstafel, zum Teil eine niedrigere. Erstere sei hier mit 4., letztere mit 3. Bonität bezeichnet, und weise diese folgende Erträge nach:

Alter.	Ertrag.	Periodischer Zuwachs.	Alter.	Ertrag.	Periodischer Zuwachs.
Jahre.	Festmeter.		Jahre.	Festmeter.	
5	5	7	55	271	35
10	12	15	60	306	34
15	27	22	65	340	32
20	49	25	70	372	30
25	74	28	75	402	28
30	102	31	80	430	25
35	133	33	85	455	22
40	166	34	90	477	19
45	200	35	95	496	16
50	235	36	100	512	

Die Einteilung ergiebt zwei Hiebszüge: 1. 2. 3. und 4. 5. 6. Die Bestände haben folgende Größen, Alter und Bonitäten:

1 a.	2,50 *ha*	5 jährig.	4. Bonität.	
b.	2,50 „	75 „	3. „	
c.	10,50 „	5 „	3. „	
d.	1,25 „	90 „	4. „	
e.	1,75 „	20 „	4. „	
Abt. 1.	18,50 *ha*.	III. Periode.		
2 a.	2,50 *ha*	75 jährig.	3. Bonität.	
b.	15,75 „	40 „	4. „	
c.	1,00 „	20 „	4. „	
Abt. 2.	19,25 *ha*.	I. Periode.		
3 a.	4,75 *ha*	40 jährig.	3. Bonität.	
b.	11,75 „	15 „	3. „	
c.	0,75 „	100 „	4. „	
Abt. 3.	17,25 *ha*.	II. Periode.		
4 a.	3,00 *ha*	90 jährig.	4. Bonität.	
b.	2,80 „	20 „	4. „	
c.	7,50 „	50 „	4. „	
d.	1,20 „	Blöße.		
e.	1,00 „	30 jährig.	4. „	
Abt. 4.	15,50 *ha*.	I. Periode.		
5 a.	2,25 *ha*	20 jährig.	4. Bonität.	
b.	1,80 „	40 „	4. „	
c.	11,20 „	25 „	3. „	
d.	1,50 „	5 „	4. „	
Abt. 5.	16,75 *ha*.	II. Periode.		
6 a.	1,75 *ha*	40 jährig.	3. Bonität.	
b.	6,00 „	5 „	4. „	
c.	4,75 „	Blöße.		
d.	2,75 „	100 jährig.	4. „	
Abt. 6.	15,25 *ha*.	III. Periode.		

Die Fläche der I. Periode beträgt hiernach 34,75 *ha*,
„ „ „ II. „ „ „ 34,00 „
„ „ „ III. „ „ „ 33,75 „

Summe 102,50 *ha*.

Der Kürze wegen sei ein nur 60 jähriger Umtrieb angenommen, so daß die Rechnung nur für 3 zwanzigjährige Perioden durchzuführen ist.

Setzt man nun voraus, daß die einzelnen Bestände ihren Bonitätscharakter bis zum dereinstigen Abtriebe behalten, und berechnet deren durchschnittliches Hiebsalter nach dem früher Gesagten auf die Mitte der betreffenden Periode, so daß also der I. 10, der II. 30, der III. Periode 50 Jahre zugeschlagen werden, dann ergeben sich bei folgender Verteilung nachstehende Abtriebserträge:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	*1 ha.*	Summe.	
		I. Periode.			
1 b.	2,50	85	455	1138	Sollen während desselben Umtriebes in der III. Periode abermals zum Abtriebe kommen, sind deshalb zuerst in Angriff zu nehmen.
d.	1,25	100	630	787	
2 a.	2,50	85	455	1137	
b. davon	12,00	50	275	3300	
3 c.	0,75	110	670	502	
4 a.	3,00	100	630	1890	
c.	7,50	60	354	2655	
5 c. davon	1,00	35	133	133	Loshieb, um 5 a zum Zwecke des Überhaltens an den freien Stand zu gewöhnen.
6 d.	2,75	110	670	1843	Wie 1 b d.
Summe	33,25			13385	

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
		II. Periode.			
2 b. der Rest	3,75	70	433	1624	
3 a.	4,75	70	372	1767	
b.	11,75	45	200	2350	
4 e.	1,00	60	354	354	
5 b.	1,80	70	433	779	
c. der Rest	10,20	55	271	2764	
Summe	33,25			9638	
		III. Periode.			
1 a.	2,50	55	314	785	
b.	2,50	40	200	500	Ist als in der Mitte der I. Periode verjüngt zu betrachten. Die Bonität hat sich von 3. auf 4. gehoben.
c.	10,50	55	271	2846	
d.	1,25	40	200	250	Alter ermittelt wie bei 1b.
e.	1,75	70	433	758	
5 d.	1,50	55	314	471	
6 a.	1,75	90	477	835	
b.	6,00	55	314	1884	
c.	4,75	50	275	1306	
d.	2,75	40	200	550	Wie 1 b.
Summe	35,25			10185	

Wiederholung der Summen:

Hiebsfläche der I. Periode	33,25 *ha* mit	13385 *fm* Ertrag.
„ „ II. „	33,25 „ „	9638 „ „
„ „ III. „	35,25 „ „	10185 „ „
Summe während des ganzen Zeitraumes	101,75 *ha* mit	33208 *fm* Ertrag.

Nach dem strengsten Flächenfachwerke würde sich hiernach für die I. Periode ein jährlicher Flächenhiebssatz von 1,66 *ha*, für die II. ein solcher von 1,66 *ha*, für die III. ein solcher von 1,76 *ha* ergeben, der jährliche Massenhiebssatz wäre dann lediglich Folge dieser Hiebsflächen. Unter Anwendung der S. 338 angegebenen Modifikation könnte man auch die großen Schwankungen des Massenhiebssatzes für die Einzeljahre dadurch vermeiden, daß man jedem der letzteren den zwanzigsten Teil der periodischen Hiebsmassen zuweist, also in der I. Periode jährlich 669, in der II. jährlich 482 und in der III. jährlich 509 *fm* schlägt.

Die geringe Ungleichheit der Hiebsflächen in den einzelnen Perioden während des ersten Umtriebes widerspricht dem Prinzipe des Flächenfachwerkes nicht.

Für den zweiten Umtrieb wäre es nun möglich, ohne irgend nennenswerte Opfer regelmäßig Schlag an Schlag zu reihen, denn das seiner Verteilung nach günstige Altersklassenverhältnis würde beim Beginne dieses Umtriebes folgende Größen nachweisen:

I. Klasse	1—20 jährig	35,25 *ha*	(Hiebsfläche der III. Zeitperiode.)
II. „	21—40 „	33,25 „	(„ „ II. „)
III. „	41—60 „	34,00 „	(nämlich: 26,75 von der Hiebsfläche der I. Zeitperiode. 7,25 über 60 jährig: 2c, 4bd, 5a.)
	Summe	102,50 *ha*.	

Um den gesamten Hiebssatz des Revieres zu bestimmen, wäre noch der Betrag der Zwischennutzungen den oben ermittelten Abtriebserträgen nach mehr oder weniger summarischer Rechnung zuzuschlagen. Dies geschieht in der Regel nur für die erste Periode, und kann dadurch allerdings die große Ungleichheit der periodischen Erträge manchmal etwas ausgeglichen werden. Immerhin ist aber eine solche Ungleichheit nach dem Prinzipe des Flächenfachwerkes nicht zu vermeiden, sie ist Folge des auf dem Wirtschaftsplane fußenden Strebens, die normale Hiebsordnung in kürzester Zeit herzustellen. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß unter abnormeren Verhältnissen, als die des vorliegenden Beispieles sind, noch weit größere Ertragsdifferenzen vorkommen können und müssen.

Bestünde der ganze kleine Wald aus einer Altersklasse, beispielsweise aus 40 jährigem Holze, so kämen in der ersten Periode 34 *ha*

50jähriges, in der II. 34 *ha* 70jähriges, und in der III. 34 *ha* 90jähriges Holz zum Hiebe. Die große Verschiedenheit der periodischen Erträge läge hier auf der Hand.

Die Einrichtung im Walde würde nicht gestört, natürlich aber der Wirtschaftsplan selbst Veränderungen erleiden, wenn man sich später entschließen wollte, einem anderen Umtriebe zuzustreben. Wählte man z. B. künftig einen 90jährigen Umtrieb, so würden, anstatt daß jetzt jeder Periodenfläche 20 Jahre angehören, 30 Jahre dafür entfallen und die Jahresschläge selbst verhältnismäßig kleiner werden.

Allgemeine Würdigung des Flächenfachwerkes.

Diese Methode zeichnet sich in ihrer ausgebildetsten Form dadurch aus, daß sie, wie die Schlageinteilung, binnen kürzester Zeit, wenn nicht störende Elementarereignisse oder dergleichen eintreten, den Normalzustand des Revieres oder einer Betriebsklasse im Sinne der Material-Ertragsbestimmung herstellt. Durch Beschaffung des normalen Altersklassenverhältnisses wird natürlich auch die Normalität des Vorrates und Zuwachses erreicht, vorausgesetzt, daß Waldbau und Waldpflege für besten Zuwachs der Bestände Sorge tragen.

Da die Gleichmäßigkeit der periodischen Nutzung nicht unbedingtes Erfordernis der Forstwirtschaft ist, so kann man aus dem Mangel der ersteren dem Flächenfachwerke nur dann einen Vorwurf machen, wenn jene Grenzen der Differenzen überschritten werden, welche der Holzmarkt der Wirtschaft zieht. — Die Berechnung der in ferner Zukunft liegenden, periodischen Erträge, namentlich bei hohen Umtrieben, ist zwar etwas Unschädliches, umsomehr aber etwas Überflüssiges, weil Schwankungen des Hiebssatzes an sich unvermeidlich sind, auch gar nicht dem Prinzipe der Methode widersprechen.

Der Schlageinteilung gegenüber hat das Flächenfachwerk den Vorzug, daß bei ihm eine spezielle Angabe über die Reihenfolge der einzelnen Jahresschläge nicht erfolgt, sondern nur die Angabe der Periode, in welcher die Bestände genutzt werden sollen; dadurch wird eine wenigstens etwas größere Beweglichkeit der Wirtschaft erzielt, wenn auch der Periodenrahmen für eine rationelle Wirtschaft immer noch zu enge Fesseln bildet. Außerdem ist beim Fachwerke das Rechnungswerk weit einfacher; denn die Berechnung der periodischen Erträge ist viel leichter auszuführen, als die der einzelnen Jahresschläge.

Entschiedene Nachteile für den Erfolg der Wirtschaft ruft das Flächenfachwerk dadurch hervor, daß es bei konsequenter Durchführung oft unbegründete Opfer fordert, welche teils im Abtriebe nicht hiebsreifer, teils im langen Überhalten entschieden hiebsreifer Orte bestehen. Diese Opfer werden um so größer, je abnormer das wirkliche Altersklassenverhältnis ist. Bedeutende Vorratsüberschüsse werden oft lange verschleppt, während bei Vorratsmangel der Hieb die noch zuwachsreichsten Bestände trifft.

Die Anwendung der Methode hat ferner für viele Wälder große Nachteile dadurch zur Folge gehabt, daß bei hohen Umtrieben die Hiebszüge viel zu lang wurden. Da man gern jede Abteilung einer einzigen Periode zuwies, entstanden z. B. bei 100 jährigem Umtriebe mit 5 Perioden Hiebszüge aus 5 hinter einander liegenden Abteilungen. Ist dieser Übelstand auch nicht überall eingetreten, so doch z. B. auf vielen Revieren in Sachsen; wo er aber eintrat, ist er unter allen Umständen mit den größten Nachteilen für die wünschenswerte Beweglichkeit der Wirtschaft verknüpft gewesen. Es lassen sich solche Fehler nur selten und langsam wieder verbessern, um so schwerer, je näher man dem falschen Ideale der Hiebsfolge bereits gekommen ist. Auch darf bezüglich der letzteren nicht übersehen werden, daß das Flächenfachwerk oft viel mehr künstliche Altersklassen-Ordnung geschaffen, wenigstens zu schaffen versucht hat, als für manche Wälder gut ist, namentlich für Gebirgswaldungen. Dieser Fehler tritt jedoch nicht im Prinzipe der Methode, sondern nur in der Anwendung derselben hervor.

Mit den Anforderungen der Finanzwirtschaft steht das alte Flächenfachwerk nur soweit in Harmonie, als es die Tendenz verfolgt, Ordnung in den Gang des Hiebes zu bringen.

II. Die Massenmethoden.

Diese ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen lediglich aus der Masse des Holzvorrates und Zuwachses. Der Flächen-Hiebssatz ist also Folge des vorher bestimmten Massen-Hiebssatzes.

§ 125.

A. Das Massenfachwerk.

Unter Massenfachwerk versteht man diejenige Methode der Ertragsbestimmung, welche mit Hilfe eines Wirtschaftsplanes die Nutzung eines Waldes für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit derartig

verteilt, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen, unter Umständen mit steigenden, selten mit allmählich sinkenden Massen bedacht werden.

Der jährliche Hiebssatz wird gefunden, indem man den für eine Periode entfallenden Ertrag durch die Anzahl der Periodenjahre dividiert.

Wie S. 305 u. f. mitgeteilt wurde, ist das Massenfachwerk schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts angewendet worden. Am meisten ausgebildet und bekannt wurde es aber durch G. L. Hartig (**15, 16** und **17**), weshalb wir in nachstehender Schilderung des Verfahrens im wesentlichen diesem folgen.

Als Basis der zukünftigen Wirtschaft dient eine Summe von Wirtschaftsvorschriften, welche bald mehr, bald weniger auf die Ordnung des Hiebsganges Rücksicht nehmen. Aus dem gegenwärtigen Vorrat und Zuwachse der einzelnen Bestände berechnen sich die zu erwartenden Nutzungen an Abtriebs- und Zwischenerträgen. Um die periodischen Schwankungen derselben zu vermeiden, werden die Bestände so lange aus einer Periode in die andere verschoben, bis die erstrebte Gestaltung, in der Regel Gleichmäßigkeit des Hiebssatzes, erreicht ist. Die Größe der Periodenflächen muß dadurch eine ungleiche werden, weil sie sich aus der Nutzung berechnet, während umgekehrt das Flächenfachwerk die Nutzung aus der Fläche entwickelt.

Zum alleinigen Zwecke der Bestimmung des Hiebssatzes braucht das Massenfachwerk eine Betriebsklasseneinteilnng nicht, weil sich derselbe aus der Summe des Vorrates und Zuwachses der einzelnen Bestände berechnet. Die künftige Zuwachsgröße jedes einzelnen Bestandes wird nach dem ihm eigentümlichen Wachstumsgange, sei es durch passende Ertragstafeln oder durch Zuwachsaufrechnung zum vorhandenen Vorrate gefunden. Infolgedessen kann man denselben Wirtschaftskörper aus Beständen sehr verschiedenartigen Wachstumsganges zusammensetzen. Die dem Ertrage proportionale Größe jeder Periodenfläche kann man aus Beständen verschiedener Holzart, verschiedenen Haubarkeitsalters, verschiedener Betriebsart bilden, ohne daß dadurch die Prämissen der Ertragsberechnung verletzt werden.

Eine durch Schneisen bewirkte Waldeinteilung, welche das von uns als typische Form geschilderte Flächenfachwerk seines Strebens nach geordneter Hiebsfolge wegen gar nicht entbehren kann, braucht das Massenfachwerk zur Ermittelung des Hiebssatzes nicht unbedingt.

Die Betriebsklassenbildung ist aber G. L. Hartig nicht fremd, indem er schon 1795 wenigstens das Gebiet einer jeden Holzart als selbständige Betriebsklasse betrachtet. Später 1804 (**15**, 2. Aufl.) verbesserte er sein Verfahren wesentlich dadurch, daß er dasselbe auf einen vorläufigen Wirtschaftsplan stützt, welcher nicht mehr bloß das Hiebsalter der einzelnen Bestände, sondern, wenn auch in unvollkommener Weise, die Altersklassenverteilung mit ins Auge faßte. Dadurch mußte auch für ihn die durch ein Schneisennetz gewonnene Einteilung des Waldes in Hiebsfiguren Bedeutung gewinnen.

Die Ausgleichung der periodischen Erträge erfolgte durch wiederholtes Verschieben der verschiedenen Bestände aus einer Periode in die andere. Hartig selbst legte ganz wesentliches Gewicht darauf, zu dieser Ausgleichung die Zwischennutzungen zu benutzen, um nicht durch die Verschiebungen der Hiebsorte gezwungen zu werden, dieselben viel vor oder nach ihrem forstlichen Haubarkeitsalter abzutreiben, dadurch aber Zuwachsverluste zu erleiden.

In nachstehenden Rechnungsbeispielen soll jedoch von dem Ansatze der Zwischennutzungen der Einfachheit wegen abgesehen werden.

1. Rechnungsbeispiel.

Für den Seite 344 u. f. beschriebenen Wald wurde der Kürze wegen ebenfalls ein nur 60 jähriger Einrichtungszeitraum mit 3 Perioden gewählt. Die erste Ertragsberechnung habe ähnliche Resultate ergeben, wie das Flächenfachwerk; es erwächst dem Massenfachwerke nun die Aufgabe, die periodischen Erträge durch Verschiebung der Hiebsorte in gleiche oder allmählich steigende zu verwandeln. Nach wiederholtem Verschieben und Probieren kann endlich nachstehende periodische Verteilung der Hiebsflächen und Erträge erreicht werden:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
		I. Periode.			
1 b.	2,50	85	455	1138	
d.	1,25	100	630	787	
2 a.	2,50	85	455	1137	
b. davon	4,75	50	275	1306	
3 c.	0,75	110	670	502	
4 a.	3,00	100	630	1890	
c.	7,50	60	354	2655	
5 c. davon	1,00	35	133	133	Loshieb.
6 d.	2,75	110	670	1843	
Summe	26,00			11391	
		II. Periode.			
2 b. der Rest	11,00	70	433	4763	
3 a.	4,75	70	372	1767	
3 b. davon	5,00	45	200	1000	
4 e.	1,00	60	354	354	
5 b.	1,80	70	433	779	
c. der Rest	10,20	55	271	2764	
Summe	33,75			11427	

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
		III. Periode.			
1a.	2,50	55	314	785	
c.	10,50	55	271	2846	
d.	1,25	40	200	250	Dieser Doppelhieb läßt sich wegen der Hiebsfolge nicht gut vermeiden.
e.	1,75	70	433	758	
3b. der Rest	6,75	65	340	2295	
5d.	1,50	55	314	471	
6a.	1,75	90	477	835	
b.	6,00	55	314	1884	
c.	4,75	50	275	1306	
Summe	36,75			11430	

Summarische Zusammenstellung:

I.	Periode	26,00 *ha* mit	11391 *fm*,	jährlich	570 *fm* Ertrag
II.	„	33,75 „ „	11427 „	„	571 „ „
III.	„	36,75 „ „	11430 „	„	572 „ „

Summe während d. ganzen Zeitraumes } 96,50 *ha* mit 34248 *fm* Ertrag.

Das Altersklassenverhältnis für den Beginn des zweiten Umtriebes würde hiernach sein:

I. Klasse:	1—20 jähr.:	36,75 *ha*	Hiebsfläche der III.	Zeitperiode.
II. „	21—40 „	33,75 „	„ „ II.	„
III. „	41—60 „	24,75 „	v. d. „ „ I.	„
	über 60 „	7,25 „	2c, 4bd, 5a.	

Summe 102,50 *ha*.

Bei der Verteilung nach dem Massenfachwerke beträgt die summarische Nutzung während der ersten 60 Jahre 1040 *fm* mehr,

als bei der des Flächenfachwerkes. Dies erklärt sich dadurch, daß Bestandsteile aus der I. Periode in die II. und aus dieser in die III. verschoben wurden, weshalb am vorhandenen Vorrate mehr Zuwachs erfolgt. Zweitens ist aber auch infolge dieses Mehrverschlages das Altersklassenverhältnis, wenn auch nur unbedeutend, ungünstiger in Größe und Verteilung, als nach dem Plane des Flächenfachwerkes.

Daß die Differenzen beider Methoden nicht greller hervortreten, liegt in der Natur des Beispieles, da hier nicht extreme Verhältnisse gewählt werden sollten.

2. Rechnungsbeispiel.

Der Deutlichkeit wegen sei noch ein Zahlenbeispiel gegeben, bei dem die Hiebsfolge so einfacher Natur sein mag, daß hier eine Karte entbehrlich ist:

Ein für den 80jährigen Umtrieb bestimmter Wald von 96 *ha* Größe, dem die Ertragstafel der 4. Bonität (§ 12) entspricht, besteht aus zwei Beständen, nämlich a, in welchem der Hieb beginnen kann, 56 *ha* 60jährig und b 40 *ha* 40jährig.

Das Flächenfachwerk würde 4 Periodenflächen zu 24 *ha* und folgende Ertragsresultate geben:

I. Periode von	a. 24 *ha*	70jährig	10392 *fm*,
II. „	„ „ 24 „	90 „	13800 „
III. „	„ „ 8 „	110 „	} 14560 „
	b. 16 „	90 „	
IV. „	„ „ 24 „	110 „	16080 „
		Summe	54832 *fm*.

Die Herstellung des dann vollständig normalen Altersklassenverhältnisses wäre durch große Zuwachsopfer erkauft, da sämtliche Bestände mit Ausnahme jener der ersten Periode überhiebsreif werden müssen.

Das Massenfachwerk findet durch mehrfaches Probieren und Verschieben der Hiebsflächen folgendes Resultat:

I. Periode von	a. 30,55 *ha*	70jährig	13228 *fm*,
II. „	„ „ 23,00 „	90 „	13225 „
III. „	„ „ 2,45 „	110 „	} 13256 „
	b. 20,20 „	90 „	
IV. „	„ „ 19,80 „	110 „	13266 „
		Summe	52975 *fm*.

Die summarische Wenigernutzung von 1857 *fm* macht sich am Schlusse des ersten Umtriebes durch ein Überwiegen der Althölzer geltend. Es sind dann nämlich vorhanden:

I. Altersklasse	19,80 *ha*,	4,20 *ha*	zu wenig.
II. „	22,65 „	1,35 „	„ „
III. „	23,00 „	1,00 „	„ „
IV. „	30,55 „	6,55 „	„ viel.
	96 *ha*.		

Beide Methoden schädigen in solchem Falle etwas das Interesse des Waldbesitzers, wenn auch nur vom Standpunkte der bloßen Materialnutzung aus betrachtet. Das Flächenfachwerk tut dies dadurch, indem es nutzbare Vorräte bis in die letzten Perioden in ungerechtfertigter Weise verschleppt. Beim Massenfachwerke geschieht dies eines Teiles weniger, indem es die erste Periode etwas reichlicher bedenkt, anderen Teiles aber um so mehr, da es sogar dem zweiten Umtriebe noch überschüssigen Vorrat hinterläßt.

Allgemeine Würdigung des Massenfachwerkes.

Der Vorzug dieser Methode gegenüber dem Flächenfachwerke besteht grundsätzlich darin, daß etwas mehr die Anforderungen des Einzelbestandes berücksichtigt werden können. Dies tat z. B. Hartig, namentlich in dem zuerst (1795) von ihm geschilderten Verfahren bezüglich des forstlichen Haubarkeitsalters.

Unbegründete Ertragsopfer fordern beide Fachwerke von der Wirtschaft, in je nach Umständen bald weniger, bald mehr ausgedehnter Weise. Dabei geht das Flächenfachwerk von der unrichtigen Voraussetzung aus, es müsse während der nächsten Umtriebszeit oder des nächsten Einrichtungszeitraumes der Normalzustand des Waldes möglichst hergestellt werden, während sich das Massenfachwerk auf eine andere irrige Basis stützt, nämlich auf die Gleichmäßigkeit der periodischen Erträge. Die Idee, gerade während des nächsten Umtriebes mit den zufällig vorhandenen Vorräten und dem an diesen erfolgenden Zuwachse haushalten zu müssen, entbehrt der Begründung. Im Geiste Hartigs und anderer Vertreter des Massenfachwerkes spielt die Sorge für die fortdauernde Befriedigung des Bedarfes der Konsumenten eine größere Rolle als das Interesse des Waldbesitzers, wenn letzteres auch nicht ganz unbeachtet gelassen wird. Der Waldwirt hat sich im Sinne dieser Nachhaltswirtschaft nicht bloß auf die

fortdauernd gleichmäßige Befriedigung des bisherigen Bedarfes der Konsumenten zu beschränken, nicht bloß auf die grundsätzliche Unantastbarkeit derjenigen nutzbaren Holzmassen, die den normalen Vorrat eines Wirtschaftskörpers bilden, sondern er muß selbst da, wo die Verbesserung ungeregelter Waldzustände ein Schwanken der Ertragsgrößen bedingen und rechtfertigen würde, eine gleichmäßige oder steigende Verteilung der periodischen Nutzung für die nächste Umtriebs- oder Einrichtungszeit vornehmen. Nur ausnahmsweise mag der Waldbesitzer durch Nutzung übergroßer Vorratsmassen einen sinkenden Hiebssatz einhalten. Zu vergl. hierüber auch Th. Hartig (**67**, namentlich S. 45, 76 und 311).

Die Notwendigkeit, für einen ganzen Umtrieb die Haubarkeits- und sogar auch die Vorerträge in Rechnung zu stellen, um aus diesen Ansätzen den periodischen Hiebssatz abzuleiten, ist eine schwache Seite des Massenfachwerkes. Es werden dabei viele unsichere Faktoren in die Rechnung eingeführt, welche die Aufrechterhaltung des Planes wesentlich erschweren, da es unvermeidlich ist, bei den Revisionen immer wieder neue Bestandsverschiebungen vorzunehmen, um erfolgte Störungen auszugleichen.

Im Sinne der Materialertragsbestimmung kennt das Flächenfachwerk wenigstens ein leitendes Prinzip, die normale Hiebsfolge. Das Massenfachwerk gibt grundsätzlich fast nichts an die Hand, was die Wirtschaft der Normalität des Waldes zuführen könnte, die es sich überhaupt nicht klar macht. Unter der Voraussetzung der richtigen Bildung von Betriebsklassen wird zwar die Berücksichtigung der Hiebsfolge beim Entwurfe des Planes den Zustand des Waldes verbessern, in vielen Fällen wird jedoch durch die Bestandsverschiebungen, welche durch die Gleichmäßigkeit der Nutzung bedingt werden, diese Rücksicht auf die Hiebsordnung so in den Hintergrund gedrängt, daß auch ohne die unvermeidlichen Störungen durch Brüche usw. die Verteilung der Altersklassen erst nach Verlauf mehrerer Umtriebszeiten eine etwas normalere werden dürfte. Daß das Massenfachwerk rechnungsmäßig den Normalzustand herstellt, wenn auch viel später, als das Flächenfachwerk, wurde von Denzin (**116**) nachgewiesen. Bezüglich der Verteilung der Altersklassen, und dies ist doch eine Hauptsache, kann es aber nur ein solches Massenfachwerk tun, welches beim Entwurfe des Hiebsplanes in entschiedener Weise auf die räumliche Ordnung des Hiebes Bedacht nimmt.

Im Sinne der Finanzrechnung vermag das Massenfachwerk ebensowenig zu befriedigen, wie das Flächenfachwerk, da es der Gleichmäßigkeit der periodischen Erträge zu große Opfer bringt.

§ 126.

B. Die Normalvorratsmethoden.

Die Normalvorratsmethoden entwickeln den Hiebssatz aus dem Verhältnis zwischen dem wirklichen und dem normalen Vorrat und dem Zuwachs eines Waldes. Ein Wirtschaftsplan ist für sie nicht Voraussetzung. Da sie zur Berechnung des Hiebssatzes gewisse mathematische Formeln anwenden, hat man sie auch Formelmethoden genannt.

Von anderen Methoden unterscheiden sich die Normalvorratsmethoden also prinzipiell dadurch, daß sie den Wirtschaftsplan entweder nicht kennen oder nur modifizierend auf den aus einer Formel entwickelten Hiebssatz einwirken lassen.

Während dem reinen Massenfachwerk in einfachster Form keine Grundbedingung des normalen Waldzustandes klar wird, während die Schlageinteilung, das Flächen- und das kombinierte Fachwerk, so auch das ältere sächsische Verfahren, mit mehr oder weniger Opfern in erster Reihe der Normalität des Altersklassenverhältnisses in Größe und Verteilung zustreben, finden die Normalvorratsmethoden in der Herstellung des normalen Vorrates und Zuwachses ihr nächstes Ziel. —

Was den Zuwachs anlangt, so kann derselbe nur durch gute Kultur, Bestandspflege und Ordnung des Hiebsganges, namentlich auch dadurch verbessert werden, daß man die zuwachsarmen Bestände zuerst verjüngt. Dieses Streben nach Verbesserung des Zuwachses ist jedoch allen Methoden gemeinsam, wenn sie es auch nicht direkt aussprechen, sondern ganz selbstverständlich finden. Der Charakter der Normalvorratsmethoden ist also vorzugsweise durch die Einführung des Normalvorrates als eines direkt wirkenden Rechnungsfaktors in die Formel des Hiebssatzes bedingt. Die aus diesem Grunde höchst zweckmäßige, technische Bezeichnung „Normalvorratsmethoden" wurde zuerst vom Forstmeister Kraft[1]) in Anwendung gebracht.

---

[1]) Kritische Blätter, 48. Bd., 1. Heft, S. 233, in einem Aufsatze, betitelt: Zur Würdigung der neueren Fachwerksmethode, dem C. Heyer'schen Regelungsverfahren gegenüber (S. 222—240).

Im folgenden sollen die wichtigsten Formen der Normalvorratsmethoden besprochen werden.

§ 127.

1. Die Kameraltaxe.

Nach den bisher bekannt gewordenen, geschichtlichen Notizen (s. S. 321) ist die österreichische Kameraltaxe die älteste Normalvorratsmethode.

Die Verschiedenheit der für einen Wald angenommenen Betriebssysteme und Umtriebszeiten bedingt für die Kameraltaxe die Bildung von Betriebsklassen.

Den jährlichen Hiebssatz an Haubarkeitsnutzung (e) einer Betriebsklasse findet diese Methode in der Summe aus dem jährlichen Gesamtzuwachse (Z) und dem Quotienten aus der Umtriebszeit (u) in die positive oder negative Differenz zwischen dem wirklichen (V_w) und dem normalen (V_n) Vorrate.

Die Formel des Hiebssatzes lautet hiernach:

$$e = Z + \frac{V_w - V_n}{u}.$$

Die Kameraltaxe strebt also darnach, durch Ersparung bei einem Vorratsmangel, durch Mehrnutzung bei einem Vorratsüberschusse den wirklichen Vorrat während einer Umtriebszeit dem normalen gleich zu stellen.

Die Vorräte werden mittels des *wirklichen* Haubarkeits-Durchschnittszuwachses berechnet. Der Normalvorrat (fundus instructus) wird durch Anwendung der Formel $\frac{uZ}{2}$ gefunden, wobei der jährliche gleich dem durchschnittlichen Zuwachs an Haubarkeitsmasse gesetzt ist. Dadurch wird V_n gleich der Hälfte jener Holzmasse, welche die Betriebsklasse besäße, wenn sie ganz mit Holz im normalen Haubarkeitsalter, d. h. mit u jährigem Holze bestockt wäre, oder auch gleich jener Masse, welche eine Betriebsklasse besitzt, die durchgängig mit $\frac{u}{2}$ jährigem Holze bestanden ist.

Der wirkliche Vorrat berechnet sich als die Summe der Produkte aus Fläche, Alter und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs der einzelnen Bestände.

Durch diese Berechnung von V_w gleicht sich, wenn die Bestandsverhältnisse nicht zu abnorm sind, der Fehler genügend aus, welcher dadurch begangen wird, daß man den Normalvorrat gleich $\frac{uZ}{2}$ setzt. Beide Vorräte werden in der Regel zu groß. Da es in der Formel des Hiebssatzes jedoch nur auf die Differenz, auf das arithmetische Verhältnis zwischen V_w und V_n ankommt, nicht auf die absolute Größe der letzteren, so bleibt dieser gemeinsame Fehler ohne wesentlichen Einfluß, wenn nicht ein ganz abnormes Altersklassenverhältnis vorliegt.

Der Zuwachs wird als wirklicher, nicht als normaler berechnet. Durch Abtrieb, Anbau und sonstige Einflüsse wird der wirkliche Zuwachs eine veränderliche Größe; bei guter Wirtschaft wachsen, bei schlechter sinken. In gleichem Verhältnisse verändert sich daher auch der Normalvorrat. Dieser Umstand macht prinzipiell auch für die Kameraltaxe Revisionen notwendig, welche die ursprüngliche Methode jedoch nicht kennt.

Einen Wirtschaftsplan fordert die alte Kameraltaxe nicht. Dadurch ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß der Taxator einen Wirtschaftsplan aufstellen kann, nur wird letzterer einflußlos auf den Hiebssatz bleiben.

1. Rechnungsbeispiel.

Der 102, 5 *ha* Holzboden enthaltende Nadelholzwald im 60 jähr. Umtriebe entspreche den S. 344 u. f. näher entwickelten Verhältnissen, so daß derselbe im 60sten Jahre für die 3. Bonität 5,1, für die 4. Bonität 5,9 *fm* Durchschnittszuwachs der Abtriebs- oder Haubarkeitsmasse zeige. Wie groß ist der mögliche Hiebssatz?

Da unter Voraussetzung, daß die 5,95 *ha* Blößen der 4. Bonität des Standortes angehören, der fragliche Wald 57,55 *ha* 4. Bonität und 44,95 *ha* 3. Bonität enthält, so berechnet sich der gesamte Haubarkeits-Durchschnittszuwachs auf

$$57{,}55 \times 5{,}9 + 44{,}95 \times 5{,}1 = 568{,}8\, fm,$$

und der Normalvorrat auf

$$V_n = 568{,}8 \times \frac{60}{2} = 17064\, fm.$$

Oder nach § 78 betrüge die geometrisch mittlere Bonität 5,549 *fm*, folglich

$$V_n = \frac{5{,}549 \times 102{,}5 \times 60}{2} = 17064\, fm.$$

Der wirkliche Vorrat wird nun, wie oben hervorgehoben, nicht nach der absoluten, gegenwärtigen Masse der vorhandenen Bestände gefunden, sondern als Produkt aus Fläche, Haubarkeits-Durchschnittszuwachs und Alter. Für Abteilung 1 berechnet er sich demnach z. B. folgendermaßen:

$$
\begin{aligned}
V_w\ 1a &= 2{,}50 \times 5{,}9 \times 5 = 73{,}75\ fm,\\
b &= 2{,}50 \times 5{,}1 \times 75 = 956{,}25\ ''\\
c &= 10{,}50 \times 5{,}1 \times 5 = 267{,}75\ ''\\
d &= 1{,}25 \times 5{,}9 \times 90 = 663{,}75\ ''\\
e &= 1{,}75 \times 5{,}9 \times 20 = 206{,}50\ ''\\
\hline
&\text{Summe } 2168{,}00\ fm.
\end{aligned}
$$

In gleicher Weise wird der Vorrat für sämtliche Bestände berechnet, und stellt sich dann in Summe

$$V_w = 17902\ fm.$$

Der jährliche Hiebssatz beträgt hiernach:

$$e = 568{,}8 + \frac{17902 - 17064}{60} = 582{,}8\ fm.$$

Da der der Rechnung zugrunde gelegte wirkliche Zuwachs eine veränderliche Größe ist, im vorliegenden Falle z. B. die Bestände der 3. Bonität infolge des Abtriebes und des neuen Anbaues durch solche der 4. ersetzt werden, so steigen hier die Größen von Z und V_n allmählich. Kämen in den nächsten 20 Jahren von den Beständen 3. Bonität 1b mit 2,5 *ha*, von 5c 1,0 *ha*, 2a mit 2,5 *ha*, zusammen also 6 *ha* zum Abtrieb und würden durch Kulturen 4. Bonität ersetzt, so stiegen:

$$Z \text{ auf } 63{,}55 \times 5{,}9 + 38{,}95 \times 5{,}1 = 573{,}6\ fm,$$

$$V_n\ '' \ \frac{573{,}6 \times 60}{2} = 17208\ fm.$$

Für größere Waldgebiete kann deshalb der Hiebssatz wesentliche Änderungen erfordern, für das vorliegende, kleine Beispiel ist der Einfluß ziemlich unbedeutend.

Anmerkung. Wollte man die Größen Z und V_n nach dem normalen Zuwachs, also nach der Standortsbonität obigen Waldes ermitteln, so würde

$$e = 604{,}75 + \frac{17902 - 18142}{60} = 600{,}75\ fm.$$

Die jährliche Nutzung wäre daher etwas zu groß, um die Vorratsdifferenz ausgleichen zu können, da tatsächlich in der nächsten Zeit nur 568,8 *fm* Durch-

schnittszuwachs erfolgen, durch einen Mehrverschlag von jährlich 32 *fm* der Vorrat kleiner, anstatt größer werden müßte, was nach hier gestellter Voraussetzung eigentlich doch geschehen sollte.

Wollte man dagegen nur V_n nach dem normalen Zuwachse bestimmen, den Zuwachs Z jedoch als wirklichen in Rechnung stellen, so würde der Hiebssatz:

$$e = 568{,}8 + \frac{17902-18142}{60} = 564{,}8 \; fm,$$

mithin zu klein, oder die Ersparnis unnötig groß.

2. Rechnungsbeispiel.

Das S. 355 u. f. mitgeteilte Beispiel des 96 *ha* großen Waldes im 80jährigen Umtrieb ergiebt unter der Annahme, daß der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs abgerundet 6,4 *fm* für das *ha* betrage, folgendes Resultat:

$$Z = 6{,}4 \times 96 = 614{,}4 \; fm.$$

$$V_n = \frac{614{,}4 \times 80}{2} = 24576 \; fm.$$

$$V_w = 56 \times 6{,}4 \times 60 + 40 \times 6{,}4 \times 40 = 31744 \; fm.$$

$$e = 614{,}4 + \frac{31744 - 24576}{80} = 704 \; fm.$$

Für 20 Jahre entfallen demnach $704 \times 20 = 14080$ *fm*, und gestaltet sich die Verteilung des Hiebes, wie folgt:

Erstes Jahrzwanzigt:	von a	31,43 *ha*	70 j.	zu 448 *fm*	= 14080,6 *fm*.
Zweites „	„ „	24,44 „	90 j.	„ 576 „	= 14077,4 „
Drittes „	„ „	0,13 „	110 j.	„ 704 „	= 14082,5 „
	„ b	24,29 „	90 j.	„ 576 „	
Viertes „	„ „	15,71 „	110 j.	„ 704 „	= 14078,1 „ .
	„ a	7,86 „	60 j.	„ 384 „	

Für den Beginn des zweiten Umtriebes berechnet sich der wirkliche Vorrat:

23,57 *ha*,	im Mittel 10jährig:	$10 \times 6{,}4 \times 23{,}57 =$	1508,5 *fm*,
24,42 „	„ „ 30 „ :	$30 \times 6{,}4 \times 24{,}42 =$	4688,6 „
24,44 „	„ „ 50 „ :	$50 \times 6{,}4 \times 24{,}44 =$	7820,8 „
23,57 „	„ „ 70 „ :	$70 \times 6{,}4 \times 23{,}57 =$	10559,4 „
96 *ha*.			24577,3 *fm*.

Er hat sich also bis auf eine verschwindend kleine Differenz der Voraussetzung gemäß gleich dem normalen Vorrate gestellt.

Der bedeutend größere Ertrag, welcher sich nach der Kameraltaxe im vorliegenden Beispiele gegenüber den Resultaten der Fachwerke be-

rechnet, hat erstens seinen Grund darin, daß die Ausgleichung der Vorrats-Differenzen den Abtrieb eines Teiles des während der ersten Umtriebszeit erwachsenen, neuen Vorrates gestattet, zweitens in der Anwendung des Durchschnittszuwachses zur Berechnung der Erträge der Bestände in allen Altersstufen. Der erstere Grund ist ein wissenschaftlich gerechtfertigter, der zweite entschieden ein Fehler der Methode, den man aber konsequenterweise begehen muß, wenn die Rechnung stimmen soll.

Allgemeine Würdigung der Methode.

Der Kameraltaxe ist zunächst vom Standpunkte der Materialertragsbestimmung das Verdienst nicht abzusprechen, eine wichtige Grundlage für die Idee des Normalwaldes geschaffen zu haben, wenn es auch wohl möglich ist, daß spätere Theorien selbständig entwickelt wurden, ohne daß deren Begründer Kenntnis von der Kameraltaxe hatten. Die Annahme, daß das Verhältnis zwischen V_w und V_n ein einfach arithmetisches sei, auf welche die Formel des Hiebssatzes sich gründet, ist eine entschieden richtige. — Ferner läßt es sich nicht leugnen, daß gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Ertragsberechnung nach dem Durchschnittszuwachs ihrer Einfachheit wegen umsomehr für sich hatte, als brauchbare Ertragstafeln noch fehlten.

Dagegen lassen sich ihr, von demselben Standpunkte ausgehend, folgende Vorwürfe machen:

Der Fehler bei der Ermittelung des Normalvorrates durch die Formel $\frac{uZ}{2}$ gleicht sich zwar für die weitere Rechnung ziemlich dadurch wieder aus, daß man bei der Ermittelung des wirklichen Vorrates denselben Fehler begeht, das heißt den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs in allen Lebensaltern der Bestände gleich dem laufenden setzt, so daß unter Annahme des forstlichen Umtriebes beide Vorräte gewöhnlich zu groß werden; dagegen ist wohl zu beachten, daß die der Berechnung von V_w zugrunde liegende Größe des wirklichen Durchschnittszuwachses um so unrichtiger wird, je mehr das wirkliche Hiebsalter der Bestände vom normalen, das heißt von u abweicht.[1]) Ebenso wird bei der Erfüllung des Hiebssatzes durch die wirkliche Nutzung die Unterstellung des durchschnittlichen Z_w in der Formel stets um so

---

[1]) Ausführlicher ist diese Frage bei Besprechung des Verfahrens von C. Heyer erörtert. Zu vergl. § 132.

mehr zu Widersprüchen führen, je mehr es notwendig erscheint, Bestände weit unter oder erst weit über dem angenommenen Haubarkeitsalter zu nutzen.

Eine unbegründete Annahme ist die, daß die Ausgleichung der Vorratsdifferenzen gerade innerhalb einer Umtriebszeit erfolgen müsse, während es je nach den vorliegenden Verhältnissen oft viel richtiger sein kann, einen kürzeren oder auch einen längeren Ausgleichungszeitraum zu wählen.

Bei dem entschieden verwerflichen Mangel eines Wirtschaftsplanes wird die Kameraltaxe auch für jenen Wald einen, wenn auch kleinen Hiebssatz als möglich berechnen, der nicht einen einzigen schlagbaren Baum aufzuweisen hat. Bestünde in dem zweiten Rechnungsbeispiele der ganze 96 *ha* große Wald nur aus einem einzigen 5jähr. Bestande, so würde $V_w = 3072\,fm$. Der jährliche Hiebssatz betrüge nach der Formel:

$$614{,}4 + \frac{3072 - 24576}{80} = 345{,}6\ fm,$$

während tatsächlich vor Ablauf vieler Jahre nicht ein einziger Baum geschlagen werden kann. Zu solchen unbrauchbaren Resultaten darf eine Methode aber nicht führen, wenn sie Anspruch auf wissenschaftliche Korrektheit erheben will.

Irrige Konsequenzen können in anderer Beziehung wegen Veränderlichkeit des wirklichen Zuwachses eintreten. Wenn durch den Abtrieb zuwachsarmer Bestände und gelungenen Anbau dieser Flächen Z_w bedeutend gehoben wird, so wird sich zwar ein etwas größerer Hiebssatz berechnen, als vorher, allein selbst für den Fall, daß anfänglich der Normalvorrat gleich dem wirklichen war, eine negative Differenz zwischen beiden Vorräten entstehen und bleiben, bis der neue Vorrat selbst aus Beständen gebildet wird, welche durchschnittlich das halbe Umtriebsalter erreicht haben, bis er also selbst gleich dem normalen geworden. Es sei hier ein ganz einfacher künstlicher Fall betrachtet. Ein 100 *ha* großer Wald bestehe aus einem 50jährigen Bestande mit 4 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, u sei gleich 100. Durch den Abtrieb und Wiederanbau werden Bestände geschaffen, welche 6 *fm* Durchschnittszuwachs besitzen.

Gegenwärtiger Hiebssatz:

$$400 + \frac{20000 - 20000}{100} = 400\ fm.$$

Während der nächsten 20 Jahre werden also genutzt 8000 *fm*, und gehören dazu 33,33 *ha* des im Mittel dieser Zeit 60jährigen Bestandes mit $60 \times 4 = 240$ *fm* Ertrag.

Gesetzt nun, im 21. Jahre erfolge eine neue Ermittelung des Hiebssatzes, so ist Z von 400 gestiegen auf $66{,}67 \times 4 + 33{,}33 \times 6 = 466{,}66$; V_n beträgt $\frac{466{,}66 \times 100}{2} = 23333$; V_w dagegen $66{,}67 \times 4 \times 70 + 33{,}33 \times 6 \times 10 = 20667{,}4$ *fm*. Der künftige Hiebssatz wird nun zwar steigen:

$$e = 466{,}66 + \frac{20667{,}4 - 23333}{100} = 440 \ fm,$$

dagegen stellt sich eine Vorratsdifferenz von 2665,6 *fm* heraus. Wo nun, wie es z. B. in Böhmen und Mähren geschah, bei Abschätzungen des Vermögensbestandes der Fideikommiß-Herrschaften die negative Differenz zwischen dem fundus instructus und dem wirklichen Vorrat aus dem Allodial-Vermögen ersetzt werden muß, dort kann es also vorkommen und ist tatsachlich vorgekommen, daß aus der Verlassenschaft eines Fideikommiß-Inhabers ein durch vorzügliche Kulturen hervorgerufenes Defizit des Vorrates ersetzt werden muß. Hätte der verstorbene Waldbesitzer schlecht kultiviert und dafür gesorgt, daß die Bestandsbonitäten keine besseren geworden, so brauchte die Verlassenschaft im obigen Falle z. B. nicht 2665,6 *fm* in Geldwert zu ersetzen. In ganz ähnlicher oder noch schärferer Weise tritt derselbe Übelstand hervor, wenn ein Waldbesitzer schlechte Weideflächen oder Wiesen, überhaupt nicht mit Holz bestockte Flächen, zum Zwecke besserer Arrondierung ankauft und dem Fideikommiß einverleibt. Je besser er, vielleicht mit großen Opfern, diese Flächen mit Holz anbaut, desto größer wird bei der nächsten Abschätzung die Differenz zwischen V_w und V_n, denn der gesamte Haubarkeits-Durchschnittszuwachs wird dadurch auf einmal bedeutend erhöht, während der wirkliche Vorrat nur sehr langsam sich vergrößert. — Ein Urteil über solche Konsequenzen abzugeben, scheint überflüssig zu sein.

Vom finanzwirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet hat endlich diese Methode keinen Wert, da sie bei Mangel an Althölzern hiebsunreife Orte rücksichtslos herunterschlägt, da sie ferner bei Überschuß an alten Beständen deren zuwachsarmen Vorrat unnötigerweise durch eine ganze Umtriebszeit hinschleppt, um einen im Sinne der Forsteinrichtung nur untergeordneten Faktor, den Normalvorrat,

zu erreichen. Diese Vorwürfe treffen die Methode selbst dann, wenn sie ihrer Rechnung den finanziellen Umtrieb unterstellt, da ihr die Rücksichten auf die Anforderungen des Einzelbestandes fremd bleiben.

Die hohe geschichtliche Bedeutung, welche die Kameraltaxe als älteste Normalvorratsmethode unzweifelhaft hat, begründet für dieselbe in der Gegenwart keinen praktischen Wert. Wir können uns deshalb nicht versagen, hier auf die sehr interessanten, im Jahre 1887 gepflogenen Verhandlungen des österreichischen Forstkongresses hinzuweisen. Die Frage der Revision der Fideikommiß-Forste wurde dort in entsprechender Weise vom Oberforstrat v. Fiscali eingeleitet. Derselbe hob richtig alle die Mängel der Kameraltaxe hervor. Namentlich waren es zwei Hauptredner, die ihm dabei zur Seite traten, Forstmeister Baudisch aus Mähren und Forstmeister Zenker aus Pisek in Böhmen. Durch diese Verhandlungen wurde betont, daß die fideikommissarischen Abschätzungen nur in Böhmen und Mähren, aber nicht in allen Kronländern der österreichischen Monarchie auf Grund der Kameraltaxe bis in die neuere Zeit erfolgten.

Das Resultat dieser Verhandlungen war folgender, einstimmig gefaßter Beschluß:

> „Der Kongreß anerkennt, daß die österreichische Kameraltaxationsmethode, in ihrer Anwendung auf die Revision der Waldfideikommisse, besonders mit Rücksicht auf die Schwierigkeit und Umständlichkeit der Konstatierung der beiden, ihre Grundlage bildenden Vorratsgrößen, der ihr gestellten Aufgabe nicht entspricht und überdies zu Konsequenzen führen kann, welche nicht geeignet sind, bei den Fideikommißbesitzern jene Liebe zum Walde und jene Opferwilligkeit für dessen Erhaltung und Pflege zu erwecken und zu erhalten, wie diese im Interesse der Landeswohlfahrt überhaupt notwendig ist."

Diesen Beschluß hatte die Verteidigung der Kameraltaxe durch den Hofsekretär Bauer richtigerweise nicht verhindern können. Trotzdem dürfen wir diese Verteidigung hier nicht mit Stillschweigen übergehen, weil sie einen ganz unbegründeten Vorwurf gegen Judeich und andere enthält. Hofsekretär Bauer sagt (S. 156 der „Verhandlungen") wörtlich:

„Es wird nämlich der Kameraltaxformel, speziell von Judeich und auch von anderen Schriftstellern vorgeworfen, daß der Normalvorrat, den man da berechnet, viel zu groß ausfalle und darum schon eine Benachteiligung des Forstbesitzers herbeigeführt werde. Das ist nun eine ganz eigentümliche Sache mit dieser ganz allgemeinen Behauptung". . . . Er weist dann die längst bekannte Tatsache nach, daß die Formel $\frac{uZ}{2}$ unter Umständen auch den richtigen, selbst auch einen zu kleinen Normalvorrat ergeben könne. — Uns ist eine solche „ganz allgemeine Behauptung" nicht bekannt, am allerwenigsten hat sie Judeich aufgestellt. Wenn oben geschrieben steht, daß beide Vorräte unter Annahme des forstlichen Umtriebes zu groß werden, so heißt das doch nichts anderes, als daß V_n für jenen Umtrieb zu groß wird, der in das Jahr des höchsten Durchschnittszuwachses fällt. Je weiter sich der Umtrieb von diesem Jahre entfernt, je mehr also der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs wieder gesunken ist, desto mehr gleicht sich der Fehler aus, ja für sehr hohe Umtriebe kann die bekannte Formel sogar einen

zu kleinen V_n ergeben. Das versteht sich so von selbst, daß man darüber eigentlich nicht erst zu reden braucht. Zu vergleichen auch Schuberg im forstwissenschaftlichen Zentralblatt 1880 (S. 393) und die Anmerkungen S. 125 dieses Buches. — Da nun aber die üblichen Umtriebe wenn auch nicht immer im Jahre des höchsten Durchschnittszuwachses, meist aber doch in Jahren liegen, in denen dieser Zuwachs noch ein verhältnismäßig sehr hoher ist, wird allerdings die Formel $\frac{uZ}{2}$ gewöhnlich ein zu großes Resultat ergeben.

§ 128.

2. Hundeshagens Verfahren.

Hundeshagen (31 u. 32) erkannte den Fehler der österreichischen Kameraltaxe, den Durchschnittszuwachs allen Altersstufen als einen gleichen zu unterstellen, berechnete deshalb den normalen Vorrat mittels Ertragstafeln, den wirklichen so, wie ihn die Bestände tatsächlich besitzen. Ferner gab er den richtigen Grundgedanken der Kameraltaxe auf, daß das Verhältnis zwischen V_w und V_n ein einfaches, arithmetisches sei, stellte dafür den Satz auf, daß sich der Normalvorrat zum normalen Hiebssatze verhalte, wie der wirkliche Vorrat zum wirklichen Hiebssatze. Seine Formel des Hiebssatzes läßt sich wenigstens auf diesen Gedanken zurückführen, denn das „Nutzungsprozent" entwickelt sich aus der Proportion

$$V_n : e_n = V_w : e_w,$$

hieraus

$$e_w = V_w \times \frac{e_n}{V_n}.$$

Der Faktor $\frac{e_n}{V_n}$ ist das sogenannte Nutzungsprozent.

Der Normalvorrat berechnet sich als Summe einer Ertragstafel, die den betreffenden Standorts- und Betriebsverhältnissen entspricht. Der normale Hiebssatz ist im Normalwalde gleich dem ältesten Gliede der betreffenden Ertragstafel oder auch gleich der Summe des gesamten, normalen Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, oder auch gleich der Summe des laufenden Zuwachses aller Bestände.

Einer direkten Ermittelung des wirklichen Zuwachses bedarf es bei dieser Methode eigentlich nicht, höchstens für die in den nächsten Hiebsplan aufzunehmenden Orte, dagegen machen die aus anderen Gründen nötigen Schätzungsarbeiten die Bestimmung dieser Größe sehr leicht.

Als einen Vorzug seiner Methode bezeichnet Hundeshagen die Ersparung eines Fällungsplanes, wenn dieser auch für längere oder kürzere Zeit gestattet sei. Deshalb, namentlich aber, weil der wirkliche Vorrat eine veränderliche Größe ist, werden mit Recht Revisionen, „periodische Nachschätzungen" vorgeschrieben, welche in nicht kürzeren als 10jährigen, unter Umständen in längeren Zeiträumen einzutreten haben.

Zuerst wird nur der Ertrag der Abtriebsnutzungen berechnet; die Zwischennutzungen werden entweder summarisch im entsprechenden Verhältnis hierzu ermittelt, oder man bestimmt sie nach der Summe ihres durchschnittlich jährlichen Betrages aus den verschiedenen Beständen (**32**, 2. Aufl., S. 132. 182).

Eine Vereinfachung des Verfahrens für größere Waldkomplexe mit verschiedenen Betriebsklassen besteht darin, für letztere ein summarisches Nutzungsprozent zu bestimmen.

Endlich wird zur Abkürzung des Verfahrens noch vorgeschlagen, nur die Vorräte der älteren Bestände und der Mittelhölzer zu erheben, in gleicher Weise auch den Normalvorrat und mit Hilfe desselben ein „partielles Nutzungsprozent" zu berechnen.

Hundeshagen nannte selbst seine Methode die rationelle.

1. Rechnungsbeispiel.

Für den im 60jährigen Umtriebe zu bewirtschaftenden Wald nach S. 344 sei der Hiebssatz zu berechnen.

Die Standortsbonität des ganzen Waldes entspricht der § 12 mitgeteilten Ertragstafel. Die Elemente der Formel des Hiebssatzes werden demnach folgendermaßen gefunden:

$$V_n = \left(6+20+40+65+96+129+164+200+237+275+314+\frac{354}{2}\right)5$$

$= 8615$ *fm*, d. h. für 60 *ha*.

$e_n = 354$ „ „ „ „ 60 „ .

Hieraus:

$$\text{Nutzungsprozent } \frac{354}{8615} = 0{,}0411.$$

Wirklicher Vorrat:

1a	2,5 × 6 =	15,0 *fm*,
b	2,5 × 402 =	1005,0 „
c	10,5 × 5 =	52,5 „
d	1,25 × 575 =	718,75 „
e	1,75 × 65 =	113,75 „
	usw.	
	Summe	15204,8 *fm*.

Jährlicher Hiebssatz der Abtriebsnutzung:

$$15204{,}8 \times 0{,}0411 = 624{,}92\ fm.$$

Da sich V_w fortdauernd ändert, ist der Hiebssatz streng genommen in jedem Jahre ein anderer.

Zur Erfüllung des letzteren könnten in den nächsten 10 Jahren folgende Bestände abgetrieben werden:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	*1 ha.*	Summe.	
1 b.	2,50	80	430	1075	
d.	1,25	95	604	755	
von 2 a.	0,10	80	430	43	
von 2 b.	0,75	45	237	178	Loshieb längs 2 c.
3 c.	0,75	105	653	490	
4 a.	3,00	95	604	1812	
von 5 c.	1,00	30	102	102	Loshieb längs 5 a.
6 d.	2,75	105	653	1796	
Summe	12,10	—	—	6251	

Setzt man nun voraus, daß die beiden Blößen 4 d und 6 c sofort angebaut wurden, so würde am Beginn des zweiten Jahrzehntes der wirkliche Vorrat nur noch 14202 *fm*, also weniger als der normale betragen, obgleich er anfänglich über letzterem stand. Der Hiebssatz für das zweite Jahrzehnt berechnet sich dann auf $14202 \times 0{,}0411 = 583{,}70$ *fm*. Hätte man nun am Schlusse des ersten Jahrzehntes keine Revision eintreten lassen, sondern die 625 *fm* durch 20 oder 30 Jahre fortgeschlagen, so wäre endlich V_w sehr bedeutend kleiner als V_n geworden.

Anmerkung. Könnte man in dem vorliegenden Beispiele von der Voraussetzung ausgehen, daß die gegenwärtigen Bestandsbonitäten auch dem Standort entsprächen, so hätte man Normalvorrat und normalen Hiebssatz des ganzen Waldes nach den Flächen der beiden Bonitäten zu berechnen.

Für 57,55 *ha* 4 ter und 44,95 *ha* 3 ter Bonität ist $V_n = 13608{,}5$ *fm* und $e_n = 568{,}79$ *fm*, das Nutzungsprozent daher:

$$\frac{568{,}79}{13608{,}5} = 0{,}0418.$$

24

Der jährliche Hiebssatz betrüge dann für die nächste Zeit:

$$15205 \times 0{,}0418 = 635{,}56\ fm.$$

Diese kleine Differenz kommt daher, weil nach der vorausgesetzten Ertragstafel bei dem 60jährigen Umtriebe das Nutzungsprozent für die dritte Bonität etwas größer ist, als für die vierte.

2. Rechnungsbeispiel.

Berechnung des Hiebssatzes für das S. 355 gegebene Beispiel eines 96 *ha* großen Waldes im 80jährigen Umtriebe.

Normalvorrat:

$$5\left(6+20+40+65+96+129+164+200+237+275+314+354+394+433+472+\frac{509}{2}\right)$$
$$= 17267{,}5\ fm \text{ für } 80\ ha.$$

$$\text{Normaler Hiebssatz} = 509\ fm \text{ für } 80\ ha.$$

$$\text{Nutzungsprozent} = \frac{509}{17267{,}5} = 0{,}0295.$$

Der Normalvorrat des ganzen Waldes, den man im gegebenen Falle jedoch nicht zu berechnen braucht, würde betragen $17267{,}5 \times \frac{96}{80} = 20721\ fm.$

Wirklicher Vorrat:

a) $56 \times 354 = 19824\ fm,$
b) $40 \times 200 = 8000$ „

Summe 27824 *fm*.

Jährlicher Hiebssatz für das nächste Jahrzehnt:

$$27824 \times 0{,}0295 = 820{,}81\ fm.$$

Zum Hiebe kommen von dem im Mittel 65jährigen Bestande a 20,83 *ha*, welche $20{,}83 \times 394 = 8207\ fm$ Abtriebsnutzung liefern würden.

Nach Ablauf dieser Zeit beträgt der wirkliche Vorrat, da die Hiebsfläche von 20,82 *ha* im Mittel als 5jährig zu betrachten:

a) $\begin{cases} 20{,}83 \times 6 = 124{,}98\ fm, \\ 35{,}17 \times 433 = 15228{,}61\ „ \end{cases}$
b) $\phantom{\{}40{,}00 \times 275 = 11000{,}00$ „

Summe 26353,59 *fm*.

Jährlicher Hiebssatz für das zweite Jahrzehnt:

$$26353{,}6 \times 0{,}0295 = 777{,}43\ fm.$$

Zur Erfüllung dieses Hiebssatzes werden von dem im Mittel 75jährigen Altholze für das Jahrzehnt nötig 16,47 *ha*, welche $16{,}47 \times 472 = 7773{,}84\ fm$ Abtriebsertrag gewähren.

Am Schlusse des zweiten Jahrzehntes beträgt der wirkliche Vorrat:

20,83 *ha* im Mittel	15jährig, sonach	20,83 × 40 =	833,20 *fm*,
16,47 „ „ „	5 „ „	16,47 × 6 =	98,82 „
18,70 „ „ „	80 „ „	18,70 × 509 =	9518,30 „
40,00 „ „ „	60 „ „	40,00 × 354 =	14160,00 „
		Summe	24610,32 *fm*.

Es ist also nach 20 Jahren immer noch der bedeutende Vorratsüberschuß von 24610 — 20721 = 3889 *fm* vorhanden.

Der jährliche Hiebssatz für das dritte Jahrzehnt betrüge:

24610,32 × 0,0295 = 726 *fm*.

usw.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Wie S. 323 u. flg. erwähnt wurde, hatte Paulsen (**14**) schon 1795 ein ganz ähnliches Verfahren der Ertragsbestimmung veröffentlicht, wie Hundeshagen, und ist eigentlich als Begründer dieser Methode zu betrachten, so daß man berechtigt wäre, das hier geschilderte Verfahren das Paulsensche, oder wenigstens das Paulsen-Hundeshagensche zu nennen. Da jedoch letzterer nach seiner eigenen bestimmten Erklärung die Arbeit Paulsens erst 1830 zufällig kennen lernte, also ganz selbständig zu derselben Ertragsformel gelangte, überdies die Methode erst durch ihn in weitesten Kreisen bekannt wurde, so haben wir, dem bisherigen Gebrauch in der forstlichen Literatur folgend, die Bezeichnung „Hundeshagens Verfahren" beibehalten.

Stellt man sich zunächst auf den Standpunkt der Theorie der strengsten Nachhaltigkeit der Materialnutzung, so ist allerdings anzuerkennen, daß Hundeshagen V_n und V_w richtiger berechnet, als die alte Kameraltaxe, dagegen entbehrt die Formel des Hiebssatzes streng genommen der wissenschaftlichen Berechtigung. Die Proportion $V_n : e_n = V_w : e_w$ ist an sich nicht ganz richtig gedacht, denn es gibt keinen Grund, der darauf hinwiese, daß sich der Normalvorrat zu dem normalen Hiebssatze verhalten müsse, wie der wirkliche Vorrat zu dem wirklichen Hiebssatz. Vorrat und Zuwachs steigen oder fallen durchaus nicht im gleichen Verhältnis mit einander, ein größerer Vorrat kann unter Umständen viel weniger Zuwachs haben, als ein

kleinerer Vorrat. Überdies ist die Formel $V_w \times \frac{e_n}{V_n}$ im rein mathematischen Sinne eine irrationale, da eine ganz genaue Ausgleichung des abnormen Vorrates dadurch nie erfolgt, worauf indessen ein großes Gewicht nicht zu legen ist. Dagegen ist hervorzuheben, daß der bei der Kameraltaxe gerügte Fehler, die Ausgleichungszeit willkürlich gleich dem Umtriebe zu setzen, beim Hundeshagen schen Verfahren dem Irrtume Platz macht, über die Ausgleichungszeit gar keinen Aufschluß zu geben.

Mit der Kameraltaxe hat übrigens diese Methode den Fehler gemein, auf die zeitlichen Absatzverhältnisse oder auf die Bedürfnisse des Waldbesitzers keine Rücksicht zu nehmen. Bei bedeutenden Vorratsüberschüssen in zuwachsarmen Hölzern findet eine ungerechtfertigte Verschleppung alter Bestände statt, bei Vorratsmangel kann die Anwendung der Formel des Hiebssatzes zum Abtriebe ganz unreifer Orte führen, da sich eine Abtriebsnutzung selbst für einen Wald berechnet, welcher nicht einen einzigen schlagbaren Bestand besitzt.

Gegenüber Paulsen verfährt Hundeshagen richtiger, indem er den normalen Hiebssatz nur für den Haubarkeitsertrag und nicht, wie ersterer, für Haubarkeits- und Zwischennutzung berechnet.

Zu rügen ist der Mangel eines allgemeinen Flächeneinrichtungs-Planes, doch läßt sich der nach Hundeshagen bestimmte Hiebssatz mit einem solchen Plane vereinigen.

Vom finanzwirtschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtet hat die Methode Hundeshagens für sich allein keinen größeren Wert, als die Kameraltaxe. Der mit ihrer Hilfe ermittelte Hiebssatz ist indessen trotz der Mängel des Verfahrens eine Näherungsgröße, die unter gewissen Verhältnissen gut zu verwerten ist. Erstens kann man denselben als allgemeinen Regulator für den aus der Methode der Bestandswirtschaft folgenden Hiebssatz gebrauchen, wenn ein besonderes Gewicht auf annähernde Gleichmäßigkeit der Nutzung gelegt werden muß. Zweitens ist er ein einfaches, daher recht schätzbares Hilfsmittel, um bei Vorratsüberschuß, welcher den Wirtschafter zwingt, bedeutend mehr zu schlagen, als der strenge Nachhaltsbetrieb gestattet, rechnungsmäßig sicher zu stellen, wie viel des bestimmten Hiebssatzes als Waldrente zu betrachten, und wie viel von der Masse nur aus der Wirtschaft herausgezogenes Kapital sei. Gesetzt z. B. den Fall, für einen Wald ergebe sich wegen bedeutenden Überschusses an zuwachsarmen Alt-

hölzern nach der Bestandswirtschaft ein Hiebssatz von 12000 *fm*, während nach Hundeshagens Verfahren nur 9000 *fm* geschlagen werden könnten, so würden annähernd 0,75 der jährlichen Nutzung als Waldrente zu betrachten sein, 0,25 derselben wären flüssig gemachtes Kapital, welches der Wirtschaft nicht entzogen werden darf, sondern derselben in anderer Form durch Meliorationen, Ankäufe u. dergl. wieder zugeführt werden muß, wenn sie keinen Nachteil erleiden soll. Für manche Verhältnisse, namentlich für Fideikommißbesitz, ist eine solche Rechnung ihrer Einfachheit wegen zu empfehlen, vorausgesetzt, daß sie mindestens alle 10, noch besser alle 5 Jahre erneuert wird, und daß nicht etwa infolge direkter Bestimmung der ganze zufällig vorhandene Holzvorrat als bleibendes Fideikommißkapital anzusehen ist. — Wir halten eine solche Rechnung bei jedem Übergriff der Nutzung in den vorhandenen Kapitalstock des Waldes selbst, der ja unter Umständen ganz gerechtfertigt sein kann, für einfacher und auch richtiger, als wenn man zur Erfüllung des durch den Übergriff bedingten außerordentlichen Hiebssatzes im Wirtschaftsplan besondere Bestände bezeichnet und deren Erträge für sich bucht. Ein derartiger Vorschlag wurde z. B. in neuerer Zeit in der Versammlung des Forstvereins für das Großherzogtum Hessen 1892 von Wimmenauer gemacht (zu vergl. Bericht über diese Versammlung, S. 61).

§ 129.

3. Karls erstes Verfahren.

Der fürstlich sigmaringensche Forstmeister Karl veröffentlichte im Jahre 1838 eine „Forstbetriebs-Regulierungsmethode" (**57**), deren Grundgedanken wohl durch die österreichische Kameraltaxe angeregt worden waren, sich aber doch wesentlich von dieser unterscheiden, namentlich weil sich die Rechnung nicht auf den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, sondern auf den laufenden Zuwachs stützt. Der Normalvorrat wird mit Hilfe von Ertragstafeln, der wirkliche durch Erhebung der tatsächlich vorhandenen Holzmassen, also nicht als Produkt aus Alter, Fläche und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs berechnet. Zur Herstellung des Normalzustandes setzt Karl an Stelle des von der Kameraltaxe gewählten Umtriebes einen Ausgleichungszeitraum, dessen Größe von den vorliegenden wirtschaftlichen Verhältnissen abhängig ist. Die positive oder negative Differenz zwischen

normalem und wirklichem Vorrate wird durch den Ausgleichungszeitraum geteilt, der so erhaltene Quotient dem wirklichen laufenden Zuwachse zugerechnet. Um die Veränderung des letzteren, d. h. dessen allmähliche Annäherung an den normalen Zuwachs in Rechnung zu stellen, wird der Formel des Hiebssatzes noch ein drittes Glied, nämlich das Produkt aus dem Quotienten des Ausgleichungszeitraumes in die Zuwachsdifferenz mit der seit der Schätzung verflossenen Anzahl Jahre, zugefügt.

Karls Formel für den Hiebssatz lautet:

$$e = Z_w \pm \frac{D_m}{a} \mp \frac{D_z}{a} \times n.$$

Es bedeuten darin:

e den jährlichen Hiebssatz der Haubarkeitsnutzung,

Z_w den wirklichen, laufend jährlichen Zuwachs beim Beginne der Ausgleichungszeit,

D_m die Differenz zwischen wirklichem und normalem Vorrate, also entweder $V_w - V_n$ oder $V_n - V_w$,

D_z die Differenz zwischen dem wirklichen und normalen Zuwachse, also entweder $Z_w - Z_n$ oder $Z_n - Z_w$,

a die Ausgleichungszeit,

n die Anzahl der seit der Schätzung verflossenen Jahre.

Für den Anfang des ersten Jahres, also beim Beginne der Schätzung ist $n = 0$. — Da nun streng genommen infolge des Wachsens von n in jedem Jahre ein anderer Hiebssatz erfolgen muß, so schlägt Karl die Wahl von 10jährigen Perioden vor und setzt dann $n = 5$, nämlich gleich der Mitte der Periode, für welche e gleich groß sein soll.

Vor der Massendifferenz (D_m) wird stets das Zeichen + beizubehalten sein, wenn $V_w > V_n$, im entgegengesetzten Falle tritt das Zeichen — ein. Die Zuwachsdifferenz (D_z) erhält stets das entgegengesetzte Vorzeichen der Massendifferenz. Ist letztere positiv, so wird erstere negativ und umgekehrt.

Der Wirtschaftsplan soll nur ganz allgemein gehalten werden um den Wirtschafter nicht zu sehr zu beengen. Deshalb und wegen der stetigen Veränderlichkeit der der Rechnung zugrunde liegenden Faktoren empfiehlt Karl mit Recht 10jährige Revisionen.

Für Schätzung und Vorratsrechnung schlägt Karl nur eine Ertragstafel für jede Holz- und Betriebsart vor, und zwar nur für

die beste Standortsklasse. Diese wird gleich 1 gesetzt, und werden bei der Bonitierung die geringeren Güteklassen sowohl des Standortes als des Bestandes in Dezimalen ausgedrückt. Die Standorts-Bonität nennt Karl „Ertragsfähigkeit“, die des Bestandes „Ertragsvermögen“. (Wäre z. B. erstere 0,8, letzteres 0,6 für einen 10 *ha* großen, 40 Jahre alten Fichtenbestand, und die betreffende Normal-Ertragstafel wiese in diesem Alter 200 *fm* Ertrag nach, so würde seine jetzige Masse $10 \times 0{,}8 \times 0{,}6 \times 200 = 960$ *fm* betragen. Es schließt diese Rechnung indessen den anderen Weg nicht aus, zuerst die wirkliche Bestandsmasse zu ermitteln und nach dieser die Bestandsbonität zu beziffern.)

Die Ertragsbestimmung stützt sich nur auf die Haubarkeitsnutzung. Der Ertrag der Durchforstungen wird summarisch ermittelt und dem Haubarkeitsnutzungs-Hiebssatze zugeschlagen. Man zieht von der gesamten Fläche des Holzbodens die jüngsten, stets außer der Durchforstung liegenden Flächen ab, dividiert die Differenz durch die Zahl des Zeitabschnittes der Wiederholung der Durchforstungen und multipliziert den Quotienten mit dem durchschnittlichen Durchforstungsertrag aus allen Altersklassen. Das Produkt gibt den jährlichen Durchforstungsertrag. (57, §§ 13 und 39.)

Rechnungsbeispiel.

Bestimmung des Hiebsatzes für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald im 60jährigen Umtriebe.

Der Kürze wegen sei vorausgesetzt, daß die Fläche von 102,5 *ha* bereits auf eine Standortsgüte reduziert wäre, welcher die Ertragstafel § 12 entspricht, so berechnet sich der Normalvorrat auf

$$8615 \times \frac{102{,}5}{60} = 14717{,}3 \ fm.$$

Der wirkliche Vorrat erhält dieselbe Größe, wie sie § 128 für die Hundeshagensche Methode mitteilt, nämlich 15204,8 *fm*.

Der normale Zuwachs ist

$$354 \times \frac{102{,}5}{60} = 604{,}75 \ fm.$$

Der wirkliche Zuwachs wird als laufender für die einzelnen Bestände berechnet, wobei der durchschnittlich periodische gleich dem laufend jährlichen gesetzt werden kann, da die betreffenden Tafeln (§ 12 und § 124) 5jährige Abstufungen enthalten. Von Blößen wird ein Zuwachs nicht in Ansatz gebracht.

Wirklicher Zuwachs:

1 a.	2,5 × 2,8 =	7,00 *fm*.
b.	2,5 × 5,6 =	14,00 „
c.	10,5 × 1,4 =	14,70 „
d.	1,25 × 5,8 =	7,25 „
e.	1,75 × 6,2 =	10,85 „
	usw.	
6 a.	1,75 × 6,8 =	11,90 „
b.	6,00 × 2,8 =	16,80 „
c.	4,75 —	—
d.	2,75 × 4,6 =	12,65 „
Summe 102,50 *ha*.		513,80 *fm* wirklicher Zuwachs.

Wird ein 10 jähriger Ausgleichungszeitraum angenommen, so berechnet sich der Hiebssatz für die nächsten 10 Jahre wie folgt:

$$D_m = 15204,8 - 14717,3 = + 487,5.$$

$$D_z = 604,75 - 513,80 = - 90,95.$$

$$e = 513,8 + \frac{487,5}{10} - \frac{90,95}{10} \times 5 = 517 \; fm.$$

Nach Ablauf des 10 jährigen Zeitraumes mit einer Nutzung von 5170 *fm*, welche aus den S. 369 nachgewiesenen Beständen, mit der Ausnahme erfüllt werden kann, daß in 2 a gar nicht geschlagen wird und von 6 d nur 1,16 *ha* zum Hiebe gesetzt werden, würde der Normalvorrat keineswegs hergestellt sein. Der wirkliche Vorrat würde nämlich beim Beginne des zweiten Jahrzehntes 15303 *fm* betragen und wäre hiernach anstatt kleiner, größer geworden. Es erklärt sich dies teils aus den während des Jahrzehntes erfolgenden Zuwachsveränderungen, da der wirkliche Zuwachs von 513,8 auf 597,1 gestiegen ist, teils dadurch, daß sich im vorliegenden Beispiele zufälligerweise die beiden Glieder der Formel, welche D_m und D_z betreffen, gegenseitig bis auf die geringe Differenz von 3,28 ausgleichen.

Wollte man, was jedoch der Vorschrift Karls zuwider zu laufen scheint, die Rechnung etwas anders führen, und in mathematischer Konsequenz die Vorzeichen nicht für D_m und D_z entgegengesetzt geben, sondern für $(V_w - V_n)$ und für $(Z_w - Z_n)$, die Formel also unter allen Umständen folgendermaßen fassen:

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a} - \frac{Z_w - Z_n}{a} \times n,$$

so würde zwar hier die Vorratsdifferenz ihr + behalten, da $V_w > V_n$, die Zuwachsdifferenz würde sich jedoch in eine positive Größe verwandeln, da hier $Z_w < Z_n$. Der Hiebssatz würde dann lauten:

$$e = 513{,}8 + \frac{15204{,}8 - 14717{,}3}{10} - \frac{513{,}8 - 604{,}75}{10} \times 5.$$

$$= 513{,}8 + 48{,}75 + 45{,}47 = 608\,fm.$$

Berechnet man hiernach abermals den wirklichen Vorrat unter Voraussetzung des S. 369 gegebenen Vorschlages, mit der Ausnahme, daß in 2a gar nicht geschlagen wird und von 6d 2,56 *ha* zum Hiebe kommen, um den Hiebssatz von 6080 *fm* zu erfüllen, so erhält man 14373 *fm*, im Vergleiche mit dem normalen Vorrat also einen etwas zu kleinen Betrag.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Vom Standpunkte der Materialertragsbestimmung läßt sich nicht leugnen, daß Karls Methode wohl die rationellste aller Normalvorratsmethoden ist, da sie wie die Kameraltaxe das Verhältnis zwischen V_w und V_n als ein einfach arithmetisches betrachtet, den laufenden Zuwachs an Stelle des Durchschnittszuwachses und den Ausgleichungszeitraum in die Rechnung einführt. An sich betrachtet ist auch der Gedanke nicht unrichtig, die Veränderungen des Zuwachses während der Ausgleichungszeit zu berücksichtigen, doch geschieht dies durch die Anwendung des letzten Formelgliedes $\frac{D_z}{a} \times n$ nicht in entsprechender Weise, wie auch obiges Zahlenbeispiel lehrt. Der Quotient aus der Ausgleichungszeit in die Zuwachsdifferenz würde für das Resultat nur dann ein richtiger Regulator sein, wenn die Änderungen des Zuwachses im direkten Verhältnisse zu denen des Vorrates ständen, so daß also dem größeren oder kleineren Vorrat auch stets ein größerer oder kleinerer Zuwachs entspräche. Das ist aber keineswegs der Fall, denn eine Verminderung des Vorrates kann sehr oft mit einer Vermehrung des Zuwachses Hand in Hand gehen. Wir können daher nicht bloß die Vorschrift, daß das letzte Glied der Formel $\left(\frac{D_z}{a} \times n\right)$ stets das entgegengesetzte Zeichen des vorhergehenden Gliedes $\left(\frac{D_m}{a}\right)$ erhalten solle, d. h. daß der Quotient aus der Ausgleichungszeit in die Zuwachsdifferenz stets zu dem anfänglich vorhandenen wirklichen

Zuwachs addiert werden müsse, so lange der Vorrat steigt, im umgekehrten Falle aber abzuziehen sei, wenn der Vorrat sich vermindert, nicht billigen, sondern wir können überhaupt diesem Endgliede der Formel weder einen praktischen noch wissenschaftlichen Wert beilegen. Das, was Karl durch dieses Endglied erreichen wollte, erreicht man viel besser durch zehnjährige Revisionen; denn die während der Ausgleichungszeit erfolgenden Zuwachsveränderungen sind Folgen der stattfindenden Abtriebe, Anbaue und Maßregeln der Bestandspflege (z. B. Durchforstungen), lassen sich also durchaus nicht rechnungsmäßig vorausbestimmen.

Jedenfalls ist es ein Verdienst Karls, einen beweglichen Ausgleichungszeitraum an Stelle des Umtriebes bei der Kameraltaxe gewählt zu haben. Nur fehlt in seinem Buche jedwede Anleitung darüber, nach welchen Grundsätzen die Länge des Ausgleichungszeitraumes zu bestimmen sei.

Vom Standpunkte der Finanzrechnung aus betrachtet besitzt Karls Verfahren gegenüber den anderen Normalvorratsmethoden den auch der Methode Heyers (§ 132) eigentümlichen Vorzug, den der bewegliche Ausgleichungszeitraum bedingt, und ist wohl auch die Rechnung nach dem laufenden Zuwachse wissenschaftlich richtiger, als die nach dem durchschnittlichen. — Bei nur oberflächlichem Urteil scheint es fast, als ob Karl eine Ahnung von finanzwirtschaftlichen Grundsätzen gehabt habe, indem er den Holzvorrat mit einem Geldkapitale vergleicht. Eine rationelle Durchführung, überhaupt ein wirkliches Verständnis eines solchen Vergleiches fehlt Karl jedoch; er wird dadurch nur zu dem oben erwähnten Trugschlusse geführt, daß der Zuwachs als Zins des Kapitales mit der Größe des Vorrates steigen müsse usw.

Einen Wert hat hiernach Karls Verfahren für den Finanzrechner zwar nicht, doch läßt sich seine Formel mit Hinweglassung des letzten Gliedes recht gut als berücksichtigungswerter, aber niemals maßgebender Regulator des Hiebssatzes gebrauchen.

§ 130.

4. Breymanns Verfahren.

Professor Breymann (81 und 82) geht von der Ansicht aus, daß der gegenwärtige und der normale Holzvorrat einer Betriebsklasse von dem gegenwärtigen und normalen Durchschnittsalter derselben

abhängig seien. Deshalb könne man schließen, daß sich der gegenwärtige Hiebssatz einer Betriebsklasse zu ihrem gegenwärtigen Durchschnittsalter verhalte, wie der normale Hiebssatz zum normalen Durchschnittsalter.

Bezeichnet man den gesuchten Hiebssatz mit e_w, den normalen mit e_n, das gegenwärtige Durchschnittsalter mit m, das normale nach seiner Größe mit $\frac{u}{2}$, so lautet die entsprechende Proportion:

$$e_w : m = e_n : \frac{u}{2};$$

hieraus

$$e_w = e_n \times \frac{2m}{u}.$$

Das gegenwärtige Durchschnittsalter (m) aller Holzbestände einer Betriebsklasse wird gefunden, wenn man die auf eine Bonität reduzierten Flächen der einzelnen Bestände mit ihrem Alter multipliziert, diese Produkte addiert und die Produktensumme durch die reduzierte Gesamtfläche dividiert.

Das Durchschnittsalter einer normal bestockten Betriebsklasse berechnet sich auf diese Weise mit $\frac{u}{2}$.

Rechnungsbeispiel.

Hiebssatz des 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Waldes im 60jährigen Umtriebe.

Setzt man die daselbst angenommene 4. Bonität gleich 1, so reduzieren sich die Bestandsflächen der 3. Bonität durch Multiplikation mit $\frac{5,1}{5,9} = 0,864$. Die reduzierte Gesamtfläche beträgt hiernach:

4. Bonität	57,55 × 1	=	57,55
3. „	44,95 × 0,864	=	38,84
		F_r =	96,39 *ha*.

Das gegenwärtige Durchschnittsalter berechnet sich folgendermaßen:

1a.	2,50 × 1	× 5	=	12,50
b.	2,50 × 0,864	× 75	=	162,00
c.	10,50 × 0,864	× 5	=	45,36
d.	1,25 × 1	× 90	=	112,50
e.	1,75 × 1	× 20	=	35,00

usw.

6 a.	1,75 × 0,864	× 40	=	60,40
b.	6,00 × 1	× 5	=	30,00
c.	4,75 × 1	× 0	=	0,00
d.	2,75 × 1	× 100	=	275,00
Summe	102,50			3033,70.

Hiernach:

$$m = \frac{3033,7}{96,39} = 31,47 \text{ Jahre.}$$

Es ist ferner

$$e_n = 96,39 \times 5,9 = 568,7.$$

Die betreffenden Werte in die Formel eingesetzt, ergiebt:

$$e_w = 568,7 \times \frac{2 . 31,47}{60} = 596,6 \, fm.$$

Anmerkung. Breymann versteht unter Bonität die des Bestandes, durch welche er aber auch die zeitliche Standortsbonität ausdrücken will, da der gegenwärtige Holzbestand Produkt seines Standortes sei; daher konnten im obigen Beispiele die Reduktionen nach den gegebenen Bestandsbonitäten vorgenommen werden.

Der berechnete, wirkliche Hiebssatz (e_w) kann wegen der Veränderlichkeit der ihn bedingenden Faktoren, namentlich wegen Veränderlichkeit der Bonitäten nur für mehr oder weniger kurze Zeit gelten. Breymann schlägt deshalb 10jährige Revisionen vor, bei denen stets eine neue, berichtigende Ermittelung des Hiebssatzes stattzufinden hat.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Streng genommen ist Breymanns Methode nichts anderes, als eine Veränderung, jedoch keine Verbesserung des Hundeshagenschen Verfahrens. Die Voraussetzung, es müsse sich der normale Hiebssatz zu dem normalen Durchschnittsalter verhalten, wie der wirkliche Hiebssatz zu dem wirklichen Durchschnittsalter, ist eine nicht richtige. Wir können dieser Methode weder vom Standpunkte der Materialertragsbestimmung noch weniger von dem der Finanzwirtschaft einen anderen, als einen historischen Wert beilegen. Dieser mag zwar deren Erwähnung hier rechtfertigen, ein näheres Eingehen auf Einzelheiten der Ausführung ist jedoch nicht nötig.

III. Die kombinierten Methoden.

Diese ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen mit Hilfe eines Wirtschaftsplanes, indem sie sowohl die Abtriebsfläche als auch die Masse des Vorrates und Zuwachses in Rechnung stellen. Der Massen-Hiebssatz ist also nicht lediglich Folge des Flächen-Hiebssatzes und letzterer nicht lediglich Folge des ersteren, sondern beide beeinflussen sich gegenseitig.

§ 131.

A. Das kombinierte Fachwerk.

Das kombinierte Fachwerk ist eine Verbindung von Flächen- und Massenfachwerk, welche die Nutzung eines Waldes derartig zu verteilen sucht, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen Massen und annähernd gleichen Flächen oder nur zum Teil mit annähernd gleichen Massen, zum Teil mit annähernd gleichen Flächen ausgestattet werden.

Die Verteilung selbst erfolgt entweder für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit, oder auch nur für kürzere Zeiträume.

Je nachdem größeres Gewicht auf die Flächenfache oder auf die Massenfache gelegt wird, ergeben sich zahlreiche Formen des kombinierten Fachwerkes. Die Ausgleichung der Massen kann mit oder ohne Hilfe der Zwischennutzungen erfolgen. Die annähernde Gleichstellung der periodischen Hiebsflächen kann sich auf die absolute oder auch auf die reduzierte Fläche beziehen.

Der jährliche Hiebssatz ist aus dem periodischen entweder mit vorwiegender Berücksichtigung der Massen oder mit vorwiegender Berücksichtigung der Flächen zu berechnen.

Die zahlreich verschiedenen Formen dieses Fachwerkes, welche als unvollkommenes, als partielles, als gemischtes usw. Fachwerk bezeichnet werden können, verfolgen in der Hauptsache dasselbe Ziel, indem sie darnach streben, der Herstellung des normalen Waldzustandes mehr Rechnung zu tragen, als dies von seiten des Massenfachwerkes geschieht, dabei aber auch die sehr große Ungleichheit der periodischen Erträge zu vermeiden, welche die Anwendung des Flächenfachwerkes zur Folge hat.

Die Unmöglichkeit, das ideale Ziel des kombinierten Fachwerkes zu erreichen, führte zu der praktischen Vereinfachung, daß man die Rechnung nicht mehr für sämtliche Perioden des Umtriebes oder des

Einrichtungs-Zeitraumes durchführte, sondern entweder auf eine oder auf die beiden ersten Zeitperioden beschränkte, den späteren aber durch den allgemeinen Hiebsplan annähernd gleiche Flächen zuwies. Diese Vereinfachung wurde zuerst gründlich erörtert und geschildert durch v. Klipstein (**36**). Hierin lag ein entschiedener Fortschritt; denn man gab das Streben nach strengster Nachhaltigkeit dadurch auf und begnügte sich damit, planmäßig der ferneren Zukunft eine genügende Anzahl von Beständen zum Hiebe zu übergeben.

Das Verfahren selbst bedarf nach den für das Flächen- und Massenfachwerk gegebenen Beispielen keiner weiteren, beispielsweisen Erläuterung. Durch versuchsweises Hin- und Herschieben der Bestände aus einer Periode in die andere strebte man nach möglichster Erreichung des obengenannten Zieles. Je nachdem man hierbei ein größeres Gewicht auf annähernde Gleichstellung der periodischen Erträge oder auf die der periodischen Hiebsflächen legt, je nachdem man die Ordnung der Altersklassen nach Größe und Verteilung mehr oder weniger Einfluß auf den Wirtschaftsplan nehmen läßt, ergeben sich in der Praxis die verschiedensten Modifikationen des Verfahrens. —

Zum kombinierten Fachwerk gehört die im Königreich Preußen übliche Methode der Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung (**107**). Gestützt auf die im Jahre 1836 von dem Oberlandforstmeister v. Reuß verfaßte „Anweisung zur Erhaltung, Berichtigung und Ergänzung der Forst-Abschätzungs- und Einrichtungsarbeiten" hat man das „Abschätzungs-Verfahren" später mehr und mehr vereinfacht, je mehr die Erfahrung lehrte, wie unsicher alle zu weit gehenden Vorausbestimmungen für spätere Zeiten seien. Sehr richtig wird als ein Hauptziel die Herstellung eines normalen Altersklassenverhältnisses nach Größe und Verteilung, also die Herstellung einer geordneten Hiebsfolge in das Auge gefaßt. Dabei sucht man grundsätzlich jene Opfer möglichst zu vermeiden, welche durch das Stehenlassen von Beständen weit über das Alter des höchsten Durchschnittszuwachses hinaus erfolgen und gestattet auch Abtriebe jüngerer Orte, wenn die Abweichungen von dem für den Bestand an sich zweckmäßigsten Abtriebsalter nicht gar zu beträchtliche sind, und sich nicht auf verhältnismäßig zu große Flächen erstrecken.

Sind die Bestandsverhältnisse eines Hochwaldes sehr ungleichmäßig und verschiedenartig, die einzelnen Bestände sehr ungleichalterig, werden namentlich vielfache Aushiebe in nächster Zeit aus den Be-

ständen der späteren Periode nötig, so wird die Ertragsberechnung, welche sich immer nur auf das Derbholz beschränkt, für mehrere oder alle Perioden der Berechnungszeit (des Einrichtungszeitraumes) durchgeführt. Stellen sich darnach die Erträge der einzelnen Perioden sehr ungleich, und sind nicht überwiegende Gründe für Gestattung ungleicher, periodischer Erträge vorhanden, so wird versucht, durch Verschiebung geeigneter Bestände aus einer Abtriebsperiode in die andere die Ungleichheit zu beseitigen, dabei aber die Gleichheit der periodischen Abtriebsflächen tunlichst zu erhalten. Dabei gilt im allgemeinen die Regel, den Materialertrag der ersten, 20jährigen Periode an haubarem Holze so zu normieren, daß er den berechneten, durchschnittlichen periodischen Materialertrag der Umtriebs- oder Berechnungszeit annähernd erreicht, während über die Ungleichheiten des Materialertrages der späteren Perioden leichter hinweggegangen wird. Die Durchforstungserträge werden nur für die 1. Periode in Ansatz gebracht.

Sind die Bestandsverhältnisse regelmäßiger, so beschränkt sich die Ertragsberechnung nur auf die erste Periode, und werden zum Nachweise der Nachhaltigkeit der für die erste Periode ermittelten Abnutzung nur die den einzelnen Perioden der Berechnungszeit zum Abtriebe überwiesenen Bestandsflächen nach ihrer durch die Bodenqualität bedingten Ertragsfähigkeit auf eine, der Ertragsfähigkeit der besten oder auch der im Reviere überwiegend vorkommenden Bodenklasse entsprechende Fläche reduziert. Ergiebt die Summierung dieser reduzierten Flächen für die einzelnen Perioden ungleichmäßige Beträge, so wird gleichfalls durch Verschiebung geeigneter Flächen aus einer Periode in die andere, soweit tunlich, die gewünschte Gleichmäßigkeit herbeigeführt und namentlich die reduzierte Abtriebsfläche der ersten Periode der durchschnittlichen, reduzierten Periodenfläche der Berechnungszeit möglichst gleichgestellt (**107**, 1. Aufl., S. 142 u. 143. — 2. Aufl., 1. Bd., S. 170. — 3. Aufl., 1. Bd., S. 200).

Zum kombinierten Fachwerke ist ferner jene Methode zu rechnen, welche der herzogl. anhaltische Forstinspektor Püschel eingeführt und veröffentlicht hat (**112**). Sie schließt sich eng an das in Preußen übliche Verfahren an, indem sie dasselbe noch weiter zu vereinfachen sucht.

In besonders eingehender und klarer Weise wurde ein zum kombinierten Fachwerk gehöriges Verfahren von Grebe geschildert (**84**).

Teils in der Literatur, teils in der Praxis sind zahlreiche Variationen des kombinierten Fachwerkes zur Geltung gekommen. Ist es auch wohl unnötig, jedem

dieser mehr oder weniger in einander übergehenden Verfahren einen besonderen Namen zu geben, so mögen doch die hauptsächlichsten hier im Anschluß an die von G. Heyer (**60**, 3. Aufl., S. 309) mitgeteilte Übersicht der von ihm „unvollständige Kombinationen des Flächen- und Massenfachwerkes“ genannten Methoden Erwähnung finden:

1. Die Flächen und Massen werden periodisch tunlichst gleichgestellt, der jährliche Hiebssatz wird durch Division des periodischen Massenhiebssatzes durch die Anzahl der Periodenjahre gefunden. — Hierher gehört das soeben kurz geschilderte, für die königl. preußischen Staatsforsten übliche Verfahren.

2. Der periodische Hiebssatz wird nach dem Massenfachwerk, der jährliche dagegen durch Division der periodischen Hiebsfläche durch die Anzahl der Periodenjahre ermittelt. Hierbei fallen die periodischen Schlagflächen ungleich groß, die jährlichen innerhalb jeder Periode gleich groß aus. — Dieses Verfahren ist nach Auhagen in den hannoverschen Harzforsten zur Anwendung gekommen. (Verhandlungen des Harzer Forstvereins, 1864, S. 14 u. 15.)

3. Der periodische Hiebssatz wird nach der Fläche ermittelt, der jährliche dagegen a innerhalb der ersten Periode, b innerhalb der beiden nächsten Perioden nach der Masse. — a z. B. im Großherzogtum Hessen nach v. Stockhausen (Beiträge zur Forst-, Jagd- und Fischerei-Statistik des Großherzogtums Hessen. 1859, S. 27). b z. B. nach Grebe (**84**, 2. Aufl., S. 240 u. f.). Andeutungen über eine solche Kombination finden sich schon bei Pfeil (**43**, 1. Aufl., S. 347 u. f.), ebenso auch bei Cotta (**24**, 2. Aufl., II, S. 52).

Anderweite, noch denkbare Kombinationen lassen wir unberücksichtigt. Ohnehin wird dadurch kein wesentlicher Unterschied begründet, ob man innerhalb des Periodenrahmens eines für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit aufgestellten Planes für die erste Periode oder nur für einen Teil derselben oder für zwei Perioden den jährlichen Hiebssatz nach der Masse oder nach der Fläche berechnet. In der Praxis wird dann wohl gewöhnlich mit Recht auf beide Faktoren tunlichst Rücksicht genommen, je nachdem es die gerade vorliegenden Verhältnisse gestatten.

Allgemeine Würdigung der Methode.

Das kombinierte Fachwerk in der einfachsten Grundform kann seinen idealen Zweck selbstverständlich nur durch günstiges Zusammenwirken zufälliger Umstände erreichen. Gewöhnlich wird es ein unlösbarer Widerspruch bleiben, sämtliche Perioden mit annähernd gleichen Flächen und Massen auszustatten, dies um so mehr, je abnormer die vorliegenden Waldzustände sind, und je mehr man Ursache hat, Rücksichten auf eine geordnete Hiebsfolge zu nehmen. — Zufälligerweise kann in größeren Hochwaldungen mit reichem Wechsel der Anhiebe das planmäßige Ziel rechnungsmäßig im Wirtschaftsplane erreicht werden, den tatsächlich erfolgenden Störungen bleibt diese Methode ebenso ausgesetzt, wie jede andere. Kleinere, irgend abnorm bestockte Wälder,

für welche die Rechnung des Planes zufällig passen möchte, gehören jedenfalls zu den großen Seltenheiten, weshalb wir auch auf eine weitere beispielsweise Erläuterung verzichten.

Trotzdem hat diese Methode in der Praxis viel Anwendung gefunden, jedoch nur in ihrer vereinfachten Form, welche auf die Ertragsberechnung für die späteren Perioden Verzicht leistet. Nur darf man nicht vergessen, daß der bloße Nachweis bestandener Hiebsflächen für die späteren Perioden eine Garantie strengster Nachhaltigkeit nicht bietet. Sieht man aber von letzterer ab, was vollständig zu billigen ist, dann genügt für die Garantie einfacher Nachhaltigkeit der Nutzung, die keinen Anspruch darauf erhebt, eine ganz gleichmäßige zu sein, der summarische Nachweis, daß man der Zukunft überhaupt einen entsprechenden Teil des Waldes zur Nutzung überläßt.

Ein Hauptverdienst ist dem kombinierten Fachwerk in der erwähnten, einfacheren Form nicht abzusprechen, es ist die Emanzipation der Wirtschaft von den Fesseln der strengsten Nachhaltigkeit, das heißt Gleichmäßigkeit der Nutzung nach Fläche oder Masse. In verschiedenen Modifikationen hat wohl namentlich deshalb die Praxis mit richtigem Bewußtsein diese Methode gewählt, wenn dies auch nicht immer offen zugestanden wird. Ferner lag in diesem Verlassen eines nunmehr ziemlich veralteten Dogmas der Anstoß zu weiteren Fortschritten.

B. Verbindung der Fachwerks- und Normalvorratsmethoden.

§ 132.

1. Carl Heyers Verfahren.

Carl Heyer (**60**) stützt sich auf die Kameraltaxe. Er geht dabei von folgenden Gesichtspunkten aus:

Ist eine Betriebsklasse im Normalzustande, d. h. sind deren Zuwachs, Vorrat und Altersstufenfolge normal, dann läßt sich der dem jährlichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachse gleiche, normale Hiebssatz so lange fortnutzen, als keine obiger Grundbedingungen gestört wird.

Wäre der Normalvorrat bei einem abnormen Altersklassenverhältnisse vorhanden, so stellt sich letzteres von selbst normal, wenn man den jährlich erfolgenden, wirklichen Zuwachs im jedesmal ältesten Holze nachhaltig nutzt und zugleich die Nachzucht besorgt (**60**, 1. Aufl., S. 73. 2. Aufl., S. 67).

In der 3. Auflage des Buches, S. 57, ist der Satz etwas anders gefaßt, namentlich fehlen die Worte „im jedesmal ältesten Holze", von deren Unrichtigkeit sich wohl Gustav Heyer überzeugt hatte.

Bei Abnormität des Vorrates ist dieser dadurch auf seinen normalen Stand zu bringen, daß man entweder spart, wenn er zu klein, oder mehr nutzt, als den Zuwachs, wenn er zu groß ist.

Ein beträchtlicher Zuwachsmangel am alten Vorrate kann zur schnelleren Herstellung des Normalzuwachses einen rascheren Gang der Verjüngung erfordern, selbst wenn dadurch die Herstellung des normalen Vorrates verzögert, oder sogar letzterer, wenn er zufällig vorhanden, gestört wird.

Der Zeitraum, binnen welchem ein abnormer Vorrat auf den normalen Stand gebracht werden soll, läßt sich nur unter Berücksichtigung der gerade vorliegenden Waldverhältnisse bestimmen, er entwickelt sich aus einem allgemeinen Wirtschaftsplane, der den Ansprüchen des Waldbesitzers möglichst Rechnung trägt.

Der Normalvorrat wird für jede Betriebsklasse nach der Formel $\frac{uZ}{2}$ berechnet, worin Z den gesamten normalen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs bedeutet.

Der wirkliche Vorrat wird, wie bei der Kameraltaxe, für alle Bestände als Produkt aus Alter, Fläche und wirklichem Durchschnittszuwachse für das mutmaßliche Haubarkeitsalter ermittelt.

Das Verhältnis beider Vorräte betrachtet Heyer, wie die Kameraltaxe, als ein einfaches, arithmetisches.

Bezeichnet man nun den gesamten, wirklichen Durchschnittszuwachs für das wahrscheinliche Haubarkeitsalter mit Z_w, den Ausgleichungszeitraum mit a, so lautet die Formel des Hiebsatzes:

$$e = \frac{V_w + Z_w \times a - V_n}{a},$$

d. h. man findet e, wenn man zu dem gegenwärtigen Vorrate den summarischen Zuwachs während a addiert, von dieser Summe den Normalvorrat abzieht, und den Rest durch die Jahre der Ausgleichungszeit teilt. Es ist für die Richtigkeit der Formel Voraussetzung, daß Z_w während der a Jahre sich gleich bleibe, was jedoch in der Regel nicht der Fall ist.

In eine der österreichischen Kameraltaxe analoge Form läßt sich obiger Ausdruck folgendermaßen umwandeln:

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a}.$$

Der Ausgleichungszeitraum a ist nur in dem Falle durch die auf den Wirtschaftsplan allein zu nehmenden Rücksichten bestimmbar, wenn V_w größer als V_n. Man hat es dann in der Hand, a beliebig lang oder kurz zu wählen; nur ist dabei nicht zu vergessen, daß ein zuwachsarmer Vorrats-Überschuß einerseits ein totes Kapital bildet, andererseits aber auch nicht immer in wenigen Jahren zu verwerten ist.

Ist dagegen V_w kleiner als V_n, handelt es sich also um eine Ersparung, so muß der Ausgleichungszeitraum mindestens so groß sein, daß $Z_w \times a = V_n - V_w$. In diesem Falle würde $e = o$, das heißt während des Zeitraumes a fände gar keine Abtriebsnutzung statt, höchstens entfielen einige Zwischenerträge, der ganze wirkliche Zuwachs würde zum Ersatze des Vorratsmangels verwendet.

Ist ein bestimmter Hiebssatz gegeben, und will man wissen, wie groß der Ausgleichungszeitraum sei, so berechnet sich letzterer leicht aus der Formel

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a}.$$

Hieraus

$$a = \frac{V_w - V_n}{e - Z_w} \text{ oder in anderer Form } \frac{V_n - V_w}{Z_w - e}.$$

Da Z_w eine veränderliche Größe ist, bei guter Wirtschaft durch allmähliche Verbesserung nach und nach dem Normalzuwachse sich nähert, so wird obige Formel des Hiebssatzes bei einem Vorratsmangel etwas früher, bei einem Vorratsüberschuß etwas später die Ausgleichung bewirken, als der dafür gewählte Zeitraum besagt. Carl Heyer bringt deshalb für die summarische Haubarkeitsnutzung E_s während eines angenommenen Zeitraumes a, an dessen Ende der Normalvorrat vorhanden sein soll, und für den Fall, daß man die Vorratsausgleichung in gleichen jährlichen Raten bewirken will, folgende Formel in Vorschlag:

$$E_s = V_w + Z_{ws} - V_n,$$

worin Z_{ws} den summarischen wirklichen Haubarkeits-Zuwachs während a bezeichnet. Hieraus folgt der jährliche Hiebssatz

$$e = \frac{V_w + Z_{ws} - V_n}{a}$$

für den Zeitraum der Ausgleichung. — Die Größe Z_{ws} läßt sich nur dadurch finden, daß man einen speziellen Hauungsplan für den ganzen Umtrieb entwirft und dessen Resultate benutzt. Auf andere Weise ist das wahrscheinliche Haubarkeitsalter und der durch dasselbe bedingte wirkliche Haubarkeits-Durchschnittszuwachs der einzelnen Bestände gar nicht zu bestimmen (zu vergl. **60**, 3. Aufl.).

Die Notwendigkeit der Revisionen wird schon von Carl Heyer ausdrücklich betont, ebenso von Gustav Heyer.

Die Berechnung des Hiebssatzes stützt sich bloß auf die Haubarkeitsnutzungen. Die mutmaßlichen Zwischennutzungsbeträge werden gewöhnlich nur für die nächste Periode oder bei langen Perioden für den nächsten „Zeitabschnitt" veranschlagt. Man benutzt hierzu Ertragstafeln, deren Ansätze man nach Maßgabe der konkreten Bestandsverhältnisse modifiziert. Sind die zu durchforstenden Bestände von denjenigen des vorhergehenden Zeitraumes nach Holzart, Alter und Bestandsschluß nicht zu sehr verschieden, so kann man den Ertrag der Zwischennutzungen nach dem Verhältnis berechnen, in welchem dieselben seither zur Haubarkeitsnutzung standen. Man wirft sie alsdann summarisch für sämtliche Bestände, welche einer Durchforstung bedürfen, aus (**60**, 3. Aufl., S. 226). G. Heyer scheint hiernach unter Zwischennutzungen nur die Durchforstungen zu verstehen.

Rechnungsbeispiel.

Für den S. 344 beispielsweise geschilderten, 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald sei der Hiebssatz zu berechnen. Das Maximum des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses fällt in das 80ste bis 90ste Jahr, man wählt deshalb einen 80jährigen Umtrieb, zerfällt diesen in 4 Perioden zu 20 Jahren. Die einzelnen Bestände werden mit dem auf zwei Dezimalen abgerundeten Haubarkeits-Durchschnittszuwachs in Rechnung gestellt, welchen die Ertragstafeln S. 42 und S. 344 für die verschiedenen Bonitäten ergeben.

a) Berechnung des normalen Zuwachses.

Geht man von der Voraussetzung aus, daß die Standortsbonität durchgängig die der Ertragstafel § 12 entsprechende 4. sei, so daß also alle Bestände, welche jetzt noch der 3. Bonität angehören, nach dem Abtrieb durch solche 4. Bonität ersetzt werden, so stellt sich der

normale Haubarkeits-Durchschnittszuwachs für den 80 jährigen Umtrieb auf

$$6{,}36 \times 102{,}5 = 651{,}9\ fm.$$

b) Berechnung des normalen Vorrates.

Nach der Formel $\frac{uZ_n}{2} = \frac{80 \times 651{,}9}{2} = 26076\ fm.$

Anmerkungsweise erwähnt Gustav Heyer (60, 3. Aufl., S. 217), daß sich gegen diese Berechnungsweise, welche Carl Heyer vorschreibt, Bedenken erheben ließen. Es sei zum Zwecke der Ertragsbestimmung wohl richtiger, auch für die Berechnung des Normalvorrates nicht den normalen, sondern den wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs zugrundezulegen, wodurch sich der Unterschied zwischen V_w und V_n auf eine ungleiche Summe von „Alterseinheiten" reduzieren würde.

c) Berechnung des wirklichen Zuwachses.

Bereits bei Besprechung der Kameraltaxe machten wir darauf aufmerksam, daß sich der wirkliche Haubarkeits-Durchschnittszuwachs richtig nicht mit Hilfe des Umtriebsjahres berechnen läßt, wie es dort geschehen ist, sondern nur mit Hilfe der verschiedenen wirklichen Abtriebsjahre der einzelnen Bestände. Um dies tun zu können, wird es notwendig, einen speziellen Hiebsplan für die ganze Umtriebszeit zu entwerfen. Für solche Orte, welche während des ersten Umtriebes gar nicht zur Nutzung gelangen, muß man die ungefähre Abtriebszeit während des zweiten Umtriebes ermitteln.

Die Seite 393 angefügte Tabelle ist der Berechnung der Größen Z_w und V_w gewidmet. Bezüglich der Zuwachsberechnung diene noch folgendes zur Erläuterung:

1. Findet der Abtrieb eines Bestandes erst nach Ablauf des Berechnungszeitraumes a statt, so ist der summarische Zuwachs Z_{wa} dieses Bestandes während der a Jahre gleich dem Produkt aus a und dem mit Hilfe der mutmaßlichen Abtriebszeit des Bestandes ermittelten Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.

Beispiel: Von dem 10,50 *ha* großen Bestand 1 c kommen nach der Tabelle 5 *ha* in der III., 5,5 *ha* in der IV. Periode im mutmaßlich 55- und 75 jährigen Alter zum Abtriebe. Der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs beträgt also für die 5 *ha*, wenn $a = 40$, für diesen Zeitraum $5 \times 4{,}93 \times 40 = 986\ fm$, für die 5,5 *ha* dagegen $5{,}5 \times 5{,}36 \times 40 = 1179\ fm$.

2. Findet der Abtrieb des Bestandes innerhalb des Zeitraumes a statt, so sind zwei Fälle zu unterscheiden.

a) Der Bestand ist normal beschaffen und kommt in dem nämlichen Alter, wie der nachzuziehende Bestand zur Nutzung. In diesem Falle ist der summarische Zuwachs während der Zeit a gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs × a.

Dieser Fall kommt bei der ersten Verteilung in dem Rechnungsbeispiele nicht vor, dagegen mit 3 *ha* von 4c in der zweiten Berechnung (S. 397). Es wird hier einfach der normale Zuwachs in die Rechnung eingestellt.

b) Der Bestand ist abnorm beschaffen oder kommt in einem anderen Alter als der nachzuziehende Bestand zur Nutzung. In diesem Falle muß der Zuwachs für beide Bestände getrennt, und zwar für jeden mit dem ihm entsprechenden Haubarkeits-Durchschnittszuwachs berechnet werden.

Beispiele. Der 2,5 *ha* große Bestand 2a, welcher der 3. Bestandsbonität angehört, kommt in der I. Periode, also im Mittel nach 10 Jahren oder 85jährig zum Abtrieb; er wird durch einen Bestand 4. Bonität ersetzt, welcher wahrscheinlich im normalen, 80jährigen Haubarkeitsalter genutzt werden wird. Der summarische Zuwachs während der nächsten 40 Jahre berechnet sich demnach:

$$2{,}5 \times 5{,}35 \times 10 + 2{,}5 \times 6{,}36 \times 30 = 133{,}75 + 477 = 611 \ fm.$$

Von dem Bestande 5c kommen 6 *ha* in der II. Periode im Mittel 55jährig zum Abtriebe, der auf dieser Fläche nachzuziehende Bestand wird der 4. Bonität angehören und vermutlich im normalen Haubarkeitsalter von 80 Jahren genutzt werden; es beträgt der summarische Zuwachs während der a Jahre:

$$6 \times 4{,}93 \times 30 + 6 \times 6{,}36 \times 10 = 887{,}4 + 381{,}6 = 1269 \ fm.$$

3. Blößen, deren Anbau sofort bewirkt wird, können mit ihrem a maligen Durchschnittszuwachs in Ansatz gebracht werden. Verfließen jedoch noch b Jahre bis zu ihrem Anbau, so wäre der Durchschnittszuwachs nur mit a — b zu multiplizieren.

Beispiel. Die Blöße 4d wird sofort angebaut, der neu begründete Bestand 4. Bonität kommt voraussichtlich in der I. Periode des zweiten Umtriebes, also 90jährig zum Abtriebe. Der summarische Zuwachs beträgt:

$$1{,}2 \times 6{,}39 \times 40 = 307 \ fm.$$

Käme diese Blöße erst nach 5 Jahren zum Anbau, so würde sich unter denselben Voraussetzungen der summarische Zuwachs berechnen mit

$$1{,}2 \times 6{,}40 \times (40-5) = 269 \ fm.$$

Die Berechnung des wirklichen Zuwachses (ebenso die Berechnung von V_w) wird im Gegensatze zu derjenigen des normalen Zuwachses (und V_n) getrennt für jeden Bestand, und wenn dieser an verschiedene Perioden verteilt wird, getrennt für jeden Bestandsteil vorgenommen.

Dabei ist ferner in dem Beispiele vorausgesetzt, daß die Bestände, welche innerhalb der nächsten a Jahre zum Hiebe gelangen, zum

zweiten Male als u jährige, das heißt, im normalen Haubarkeitsalter mit 6,36 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs abgetrieben werden. Wollte man diese Voraussetzung nicht unterstellen, weil deren Richtigkeit sehr fraglich ist, so müßte man noch für den ganzen zweiten Umtrieb einen speziellen Hiebsplan entwerfen. Wir haben nur die I. Periode des zweiten Umtriebes soweit berücksichtigt, als einige der bereits vorhandenen Bestände dies nötig machten.

d) Berechnung des wirklichen Vorrates.

Der wirkliche Vorrat wird in der Weise berechnet, daß man den wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs jedes zur Zeit der Aufstellung des Hiebssatzes vorhandenen Bestandes mit dessen gegenwärtigem Alter multipliziert.

Der wirkliche Vorrat jeder Blöße, auch wenn dieselbe sofort beim Beginne des Zeitraumes a angebaut wird, ist = 0.

Beispiele. Der 2,5 *ha* große, 75 jährige Bestand 2 a hat bis zur Mitte der I. Periode für 1 *ha* einen wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs von 5,35 *fm*, sein V_w beträgt daher:

$$2{,}5 \times 5{,}35 \times 75 = 1003\ fm.$$

Der Anteil an dem jetzt 25 jährigen Bestande 5 c, welcher mit 6 *ha* in der II. Periode zum Hiebe gesetzt ist, hat auf dem *ha* 4,93 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs. Sein V_w beträgt daher:

$$6 \times 4{,}93 \times 25 = 739\ fm.$$

e) Tabelle zur Berechnung des wirklichen Zuwachses und Vorrates.

Nach den unter c und d gegebenen Erläuterungen dürfte die Berechnung des summarischen Haubarkeits-Durchschnittszuwachses und des wirklichen Vorrates in nachstehender Tabelle leicht verständlich sein. Zur Erklärung der Verteilung der Hiebsorte und der Wahl des Berechnungs-Zeitraumes a fügen wir noch folgendes hinzu:

Auch ohne Berechnung der Vorräte zeigt das Altersklassenverhältnis (s. S. 265), daß ein bedeutender Mangel an Altholz, also auch an Vorrat vorhanden ist. Es handelt sich mithin darum, in den nächsten Jahrzehnten sparsam zu wirtschaften, mithin nicht den ganzen jährlichen Zuwachs zu nutzen. In Anbetracht des Umstandes, daß man nur durch große Sparsamkeit vermeiden kann, mit dem Abtriebe viel unreife Bestände zu treffen, wie es unsere Rechnung nach dem Flächen- und nach dem Massenfachwerke deshalb tut, weil der Kürze

wegen beispielsweise ein nur 60jähriger Umtrieb angenommen wurde, unter der Voraussetzung ferner, daß Mittel und Wille des Waldbesitzers gestatten, einen ziemlich kurzen Ausgleichungszeitraum zu wählen, beabsichtigt man, die Vorratsdifferenz womöglich während der beiden ersten, 40 Jahre umfassenden Perioden zu beseitigen. Es müssen deshalb diese beiden Perioden mit weniger Fläche und Masse ausgestattet werden, als die späteren, und setzen wir vorläufig den Ausgleichungszeitraum gleich dem Berechnungszeitraum, also gleich jenem, für welchen Z_w ermittelt wird, nämlich gleich 40. Erläuternd sei hierzu noch bemerkt, daß die Gleichheit dieser beiden Zeiträume durchaus nicht unbedingt nötig ist.

In diesem Sinne wurde die Verteilung der Bestände so bewirkt, daß unter steter Beachtung der räumlichen Ordnung des Hiebes soweit als tunlich die ältesten Bestände zuerst zum Abtriebe bestimmt wurden. Trotzdem war nicht zu vermeiden, auch abgesehen von den Loshieben, mit dem Hiebe einige Bestände zu treffen, deren mittleres Hiebsalter erst 55 Jahre beträgt.

Bezüglich der Hiebsordnung erfolgte die Verteilung der Bestände nach denselben Grundsätzen, wie bei den Fachwerksmethoden. Doppelabtriebe kommen hier jedoch nicht vor, da sie der hier gewählte höhere, nämlich 80jährige Umtrieb nicht nötig machte.

Die teilweise Berücksichtigung der I. Periode des zweiten Umtriebes erfolgte, wie schon erwähnt wurde, insoweit, als in derselben die jetzt bereits vorhandenen Bestände 2c, 4b und 5a, sowie der im ersten Jahre zu begründende Bestand 4d höchst wahrscheinlich zum Abtriebe gelangen. Anders ließ sich deren wirklicher Zuwachs und Vorrat nicht berechnen. Die Summe dieser Bestände, 7,25 *ha*, umfaßt daher keineswegs alle Hiebsorte, welche in dieser Periode einst zum Abtriebe gelangen sollen.

Bezeichnung.	Fläche.	Holzart.	Gegenwärtiges Alter.	Standortsgüte.	Bestandsgüte.	Perioden zu 20 Jahren. I.	II.	III.	IV.	I. des 2. Umtriebes.	Mutmaßliches Abtriebsalter.	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.	Z_{ws} für die ersten 2 Perioden.	Wirklicher Vorrat.
	ha.		J.			ha.					Jahr.	fm.		
1a.	2,50	Fi.	5	IV.	4	—	—	2,50	—	—	55	5,71	571	71
b.	2,50	„	75	„	3	2,50	—	—	—	—	85	5,35	134	1003
												6,36	477	
c.	10,50	„	5	„	3	—	—	5,00	—	—	55	4,93	986	123
						—	—	—	5,50	—	75	5,36	1179	147
d.	1,25	„	90	„	4	1,25	—	—	—	—	100	6,30	79	709
												6,36	238	
e.	1,75	„	20	„	4	—	—	—	1,75	—	90	6,39	447	224
2a.	2,50	„	75	„	3	2,50	—	—	—	—	85	5,35	134	1003
												6,36	477	
b.	15,75	„	40	„	4	1,00	—	—	—	—	50	5,50	55	220
												6,36	191	
						—	14,75	—	—	—	70	6,19	2739	3652
												6,36	938	
c.	1,00	„	20	„	4	—	—	—	—	1,00	110	6,10	244	122
3a.	4,75	„	40	„	3	—	—	4,75	—	—	90	5,30	1007	1007
b.	11,75	„	15	„	3	—	—	6,00	—	—	65	5,23	1255	471
									5,75	—	85	5,35	1231	461
c.	0,75	„	100	„	4	0,75	—	—	—	—	110	6,10	46	458
												6,36	143	
4a.	3,00	„	90	„	4	3,00	—	—	—	—	100	6,30	189	1701
												6,36	572	
b.	2,80	„	20	„	4	—	—	—	—	2,80	110	6,10	683	342
c.	7,50	„	50	„	4	7,50	—	—	—	—	60	5,90	442	2212
												6,36	1431	
d.	1,20	—	0	„	—	—	—	—	—	1,20	90	6,39	307	—
e.	1,00	Fi.	30	„	4	—	1,00	—	—	—	60	5,90	177	177
												6,36	64	
Seitenbetrag:	70,50	.	.	.	.	18,50	15,75	18,25	13,00	5,00	.	.	16436	14103

Bezeichnung.	Fläche.	Holzart.	Gegenwärtiges Alter.	Standortsgüte.	Bestandsgüte.	Perioden zu 20 Jahren.					Nutzmaßliches Abtriebsalter.	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.	Z_{ws} für die ersten 2 Perioden	Wirklicher Vorrat.
						I.	II.	III.	IV.	I. des 2. Umtriebes.				
	ha.		J.			*ha.*					Jahr.	*fm.*		
Übertrag:	70,50	.	.	.	.	18,50	15,75	18,25	13,00	5,00	.	.	16436	14103
5a.	2,25	Fi.	20	IV.	4	—	—	—	—	2,25	110	6,10	549	274
b.	1,80	„	40	„	4	—	0,80	—	—	—	70	6,19	148	198
												6,36	51	
								1,00	—	—	90	6,39	256	256
c.	11,20	„	25	„	3	1,00	—	—	—	—	35	3,80	38	95
												6,36	191	
							6,00	—	—	—	55	4,93	887	739
												6,36	382	
								4,20	—	—	75	5,36	900	563
d.	1,50	„	5	„	4	—	—	1,50	—	—	55	5,71	343	43
6a.	1,75	„	40	„	3	—	—	—	1,75	—	110	4,91	344	344
b.	6,00	„	5	„	4	—	—	—	6,00	—	75	6,29	1410	189
c.	4,75	—	0	„	—	—	—	—	4,75	—	70	6,19	1176	—
d.	2,75	Fi.	100	„	4	2,75	—	—	—	—	110	6,10	168	1678
												6,36	524	
Se.:	102,50	.	.	.	.	22,25	22,55	24,95	25,50	7,25	.	.	23803	18482

f) Feststellung des Hiebssatzes.

Der Hiebssatz einer Periode setzt sich zusammen aus dem innerhalb derselben erfolgenden wirklichen Zuwachs und dem zu nutzenden oder zu ersparenden Teil der Vorrats-Differenz.

Der summarische wirkliche Zuwachs für zwei Perioden beträgt 23803, für eine Periode also $\frac{23803}{2} = 11901\,fm.$

Der Unterschied zwischen V_w und V_n beträgt

$$18482 - 26076 = -7594\,fm.$$

Aus den früher hervorgehobenen Gründen beabsichtigt man diesen Vorratsmangel während der ersten beiden Perioden auszugleichen, es sind also in jeder Periode zu ersparen $\frac{7594}{2} = 3797\,fm.$

Hiernach beträgt der Hiebssatz für jede der beiden Perioden 11901 — 3797 = 8104 *fm*.

Dasselbe Resultat erhält man nach der Formel

$$E_s = V_w + Z_{ws} - V_n$$

$$E_s = 18482 + 23803 - 26076 = 16209\, fm,$$

für eine Periode sonach $\frac{16209}{2} = 8104\, fm$.

g) Erfüllung des Hiebssatzes.

α) Erste Berechnung.

I. Periode.

Die der I. Periode vorläufig zugewiesenen Bestände lassen folgende Abtriebserträge erwarten:

Bezeichnung.	Fläche.		Abtriebsalter.		Durchschnittszuwachs.		Ertrag.
1 b.	2,50	×	85	×	5,35	=	1137
d.	1,25	×	100	×	6,30	=	787
2 a.	2,50	×	85	×	5,35	=	1137
von 2 b.	1,00	×	50	×	5,50	=	275
3 c.	0,75	×	110	×	6,10	=	503
4 a.	3,00	×	100	×	6,30	=	1890
c.	7,50	×	60	×	5,90	=	2655
von 5 c.	1,00	×	35	×	3,80	=	133
6 d.	2,75	×	110	×	6,10	=	1845
	22,25 *ha*						10362 *fm*.

Es überschreitet sonach die Summe der Abtriebserträge den Hiebssatz um 10362 — 8104 = 2258 *fm*.

Obgleich durch eine wesentliche weitere Ersparung die Hiebsfläche der I. Periode in Rücksicht auf die künftige Gestaltung des Altersklassenverhältnisses eigentlich zu klein wird, sind doch der ganze Bestand 2 a und von 4 c etwa 3 *ha* der II. Periode zuzuweisen, so daß also noch 5,50 *ha* und 2199 *fm* erspart werden.

Der Hiebssatz für die I. Periode stellt sich demnach auf 10362 — 2199 = 8163 *fm*, und sind zu dessen Erfüllung 16,75 *ha* Hiebsfläche nötig.

Von diesem Hiebssatze wären 11901 *fm* auf den Zuwachs und als Ersparung, folglich negativ 3738 *fm* auf den Vorratsmangel zu rechnen.

II. Periode.

Da in der I. Periode 3738 *fm* erspart wurden, reduziert sich die notwendige Ersparung für die II. Periode auf 7594—3738 = 3856 *fm*.

Der Hiebssatz für die II. Periode berechnet sich sonach auf 11901—3856 = 8045 *fm*.

Die dieser Periode **vorläufig** in der Tabelle und aus der I. Periode zugewiesenen Bestände lassen folgende Abtriebserträge erwarten:

Bezeichnung.	Fläche.		Abtriebsalter.		Durchschnittszuwachs.		Ertrag.
2a.	2,50	×	105	×	5,02	=	1318
von 2b.	14,75	×	70	×	6,19	=	6391
von 4c.	3,00	×	80	×	6,36	=	1526
4e.	1,00	×	60	×	5,90	=	354
von 5b.	0,80	×	70	×	6,19	=	347
von 5c.	6,00	×	55	×	4,93	=	1627
	28,05 *ha*						11563 *fm*.

Es übersteigt sonach die Summe der Abtriebserträge den Hiebssatz um 11563 — 8045 = 3518 *fm*. Unter Berücksichtigung der Hiebsordnung sind deshalb in eine spätere Periode zu verschieben von 2b 5 *ha* mit 2166 *fm*, 5b 0,80 *ha* mit 347 *fm* und von 5c 3,5 *ha* mit 949 *fm*, so daß sich der Hiebssatz für die II. Periode auf 11563 — 3462 = 8101 *fm* mit 18,75 *ha* Hiebsfläche stellt. In Rücksicht auf die ohnehin etwas kleinen Hiebsflächen erscheint die volle Ersparung des Mangels um so weniger nötig, als durch die Verschiebungen eine kleine Vergrößerung des Z_{ws} zu erwarten ist.

β) **Zweite Berechnung.**

Durch die Verschiebungen, welche zur Erfüllung des Hiebssatzes der beiden ersten Perioden stattgefunden haben, wurden die Abtriebsalter der betreffenden Bestände geändert, was wieder eine Änderung des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, also auch eine solche des Z_{ws} und V_w zur Folge hat. Diese Größen sind deshalb neu zu berechnen, und ist hiernach der Hiebssatz nötigenfalls zu korrigieren. Zunächst sind nur diejenigen Positionen neu zu berechnen, welche eine Änderung erlitten haben. Da jedoch durch die nicht unwesentliche Verschiebung von 9,30 *ha* aus der II. Periode die ohnehin schon sehr stark bedachten späteren Perioden III und IV zu viel Hiebsfläche erhalten, erscheint es angezeigt, auch die durch einige weitere Verschiebungen notwendig werdenden Änderungen der Tabelle S. 393 mit in Rechnung

zu stellen. Diese werden wenigstens darin bestehen, daß 1a und 1c aus der III. in die IV. Periode, sowie 1e und 6c aus der IV. Periode in die I. des zweiten Umtriebes verschoben werden.

Zweite Berechnung.											Die erste Berechnung ergab:		
Bezeichnung.	Gegenwärtiges Alter.	Perioden.					Mutmaßliches Abtriebsalter.	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.	Z_{ws}	V_w	Bezeichnung.	Z_{ws}	V_w
		I.	II.	III.	IV.	I. des 2. Umtriebes.							
2a.	75	—	2,50	—	—	—	105	5,02	376	941	2a.	134	1003
								6,36	159			477	
von 4c.	50	—	3,00	—	—	—	80	6,36	763	954	von 4c.	177	885
												572	
von 2b.	40	—	—	5,00	—	—	90	6,39	1278	1278	von 2b.	928	1238
												318	
von 5b.	40	—	—	0,80	—	—	90	6,39	204	204	von 5b.	148	198
												51	
von 5c.	25	—	—	3,50	—	—	75	5,36	750	469	von 5c.	518	431
												223	
1a.	5	—	—	—	2,50	—	75	6,29	629	79	1a.	571	71
von 1c.	5	—	—	—	5,00	—	75	5,36	1072	134	von 1c.	986	123
1e.	20	—	—	—	—	1,75	110	6,10	427	213	1e.	447	224
6c.	0	—	—	—	—	4,75	90	6,39	1214	—	6c.	1176	—
Summe									6872	4272		6726	4173
Z_{ws} und V_w der ersten Berechnung ...									6726	4173			
Unterschied der ersten gegen die zweite Berechnung									146	99			
Die erste Berechnung gab im ganzen									23803	18482			
Also Stand des gesamten wirklichen Zuwachses und Vorrates nach der zweiten Berechnung									23949	18581			

Für eine Periode beträgt daher der summarische wirkliche Zuwachs

$$\frac{23949}{2} = 11974\ fm.$$

Die zu ersparende Vorratsdifferenz beträgt im ganzen 18581 — 26076 = — 7495.

Verteilt man dieselbe auf zwei Perioden, so entfallen auf jede $\frac{-7495}{2} = -3747$.

Hiernach sollte der Hiebssatz für jede der beiden Perioden eigentlich betragen:

$$11974 - 3747 = 8227\ fm.$$

Der Unterschied zwischen dem nach der ersten und dem nach der zweiten Berechnung ermittelten Hiebssatze stellt sich daher für beide Perioden auf 16454—16264 = 190 *fm*. Er ist so unbedeutend, jährlich nur 4,75 *fm*, daß man füglich davon absehen kann, eine neue Berechnung des Hiebssatzes vorzunehmen. Andernfalls müßte man infolge eines größeren Überschusses wieder eine entsprechende Hiebsfläche in die erste und zweite Periode zurückverschieben, wodurch sich abermals die Größen Z_{ws} und V_w etwas ändern würden.

Einer weiteren Berechnung des Hiebssatzes für die III. und IV. Periode bedarf es nicht, da man ohnehin nicht erwarten kann, daß alle Voraussetzungen in Erfüllung gehen werden, auf welche sich die für die beiden ersten Perioden vorgenommene Rechnung stützt. Spätestens am Schlusse der zweiten Periode müßte doch eine neue Ermittelung des Hiebssatzes stattfinden. Wir verzichten daher darauf, das Beispiel weiter durchzuführen, obgleich dies Gustav Heyer mit dem von ihm gegebenen Rechnungsbeispiele zum Zwecke der Erläuterung tut (60, 3. Aufl., S. 239 u. f.).

Es sei hier nur noch erwähnt, daß am Schlusse der zweiten Periode V_w annährend gleich V_n geworden, ja, daß wegen des etwas zu klein bemessenen Hiebssatzes ein kleiner Ueberschuß vorhanden sein muß, wenn alle Voraussetzungen erfüllt würden. Es kann deshalb vom Beginne der III. Periode an höchst wahrscheinlich der ganze jährliche Zuwachs jährlich geschlagen werden, und würde daher plötzlich eine bedeutende Erhöhung des Hiebssatzes eintreten. Will man dies vermeiden, so müßte man die Ausgleichung der Vorratsdifferenz schon jetzt auf mehr als zwei Perioden verteilen. Für die beiden ersten hätte dies zwar einen etwas größeren Hiebssatz zur Folge, würde aber vom Gesichtspunkte des 80jährigen Umtriebes aus das Opfer bedingen, während der II. und III. Periode ebensoviel unreife Orte schlagen zu müssen, als die erste Verteilung der Tabelle S. 393 zeigt.

Wollte man z. B. einen 80jährigen Ausgleichungszeitraum wählen, so könnte man auf die erste Verteilung zurückgreifen. In jeder Periode wären nur $\frac{7594}{4} = 1899$ *fm* zu ersparen, und würde sich der Hiebssatz für jede der ersten beiden Perioden mit $11901 - 1899 = 10002$ *fm*, für beide zusammen mit 20004 *fm* berechnen. Da nun die erste Berechnung für die erste Periode 10362, für die zweite Periode nach der Tabelle, also ohne die ihr nachträglich zugewiesenen Bestände 2a und 4c, 8719 *fm*, für beide zusammen 19081 *fm* ergiebt, so wären nur wenige Verschiebungen notwendig, welche auf Z_{ws} und V_w nur einen ganz geringen Einfluß haben könnten. Man würde aus der I. Periode von 2a etwa 0,75 *ha* der II. zuweisen und letztere noch durch ungefähr 2 *ha* des Bestandes 3a ergänzen. — Vielleicht läge eine solche Verteilung der Hiebsorte mehr im Sinne G. Heyers, als die von uns für einen 40jährigen Ausgleichungszeitraum gegebene, weil aus der Behandlung seines Rechnungsbeispieles hervorgeht, daß er wegen der Rücksichtnahme auf den zweiten Umtrieb ganz erhebliches Gewicht auf die möglichste Gleichheit der Hiebsflächen in den einzelnen Perioden legt. Für uns war der kürzere Ausgleichungszeitraum hier namentlich mit deshalb erwünscht, weil er die durch ihn notwendig werdenden Verschiebungs-Rechnungen deutlicher hervortreten ließ, als es ein 80jähriger Zeitraum getan hätte.

Wegen der großen Umständlichkeit der Rechnung verzichten wir auf die Durchführung des zweiten Rechnungsbeispieles, obgleich dasselbe seiner Einfachheit wegen kürzer zu behandeln wäre, als das erste. Dieses war aber geeigneter, den Gang der Rechnung zu erläutern.

Die Zwischennutzungen lassen wir hier unberücksichtigt. G. Heyer veranschlagt als solche nur Durchforstungs-Erträge, und zwar für die einzelnen Bestände auf den Zeitraum der I. Periode. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, daß er auch solche Durchforstungs-Erträge als Zwischennutzungen betrachtet, welche in den Hiebsorten dieser Periode ausfallen.

Anmerkung 1. Wollte man, wie Judeich früher getan, den Hiebssatz nach der Formel von Carl Heyer, $e = \frac{V_w + Z_w \times a - V_n}{a} = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a}$ derartig ermitteln, daß man Z_w einfach nach dem gewählten Umtriebe berechnet, so können sich unter Umständen ähnliche Resultate wie die richtigen ergeben, wenn in einem größeren Reviere sich zufällig das Mehr und Weniger des in Ansatz gebrachten Z_w ausgleicht. Gewöhnlich wird aber der Fehler erheblich hervortreten, weil derselbe beide positive Größen der Formel, nämlich nicht bloß Z_w, sondern auch V_w

trifft, die negative Größe jedoch unberührt läßt. Ein zu groß angesetzter Betrag von Z_w muß deshalb auch einen zu großen Hiebssatz zur Folge haben.

Im gegebenen Beispiel würde sich für den 40jährigen Ausgleichungszeitraum die Rechnung stellen wie folgt:

$$Z_w = 44{,}95 \times 5{,}38 + 57{,}55 \times 6{,}36 = 607{,}8.$$

Es sind nämlich, wie die Klassenübersicht (S. 265) nachweist, 44,95 *ha* Bestände 3. und 51,60 *ha* Bestände 4. Bonität vorhanden, und müssen die 5,95 *ha* Blößen ihres Standortes wegen der 4. Bonität zugerechnet werden.

V_w wird für jeden Einzelbestand berechnet als Produkt aus Fläche × Haubarkeits-Durchschnittszuwachs × Alter.

Also z. B.

1a. $2{,}5 \times 6{,}36 \times 5 = 79{,}5$,
b. $2{,}5 \times 5{,}38 \times 75 = 1008{,}75$,
c. $10{,}5 \times 5{,}38 \times 5 = 283{,}45$,
d. $1{,}25 \times 6{,}36 \times 90 = 715{,}5$
usw. für alle Bestände.

Summe von $V_w = 19163$ *fm*.

V_n bleibt, wie Seite 389 nachgewiesen, 26076 *fm*.

Der jährliche Hiebssatz e berechnet sich nun nach vorstehender Formel mit

$$608 + \frac{19163 - 26076}{40} = 435\ fm.$$

Für eine ganze Periode betrüge demnach der Hiebssatz $435 \times 20 = 8700$ *fm*, also 537 *fm* mehr, als ihn die richtige Rechnung für die I. Periode ergiebt.

Anmerkung 2. Die bisher durch die betreffende Literatur verbreitete Annahme, man wende im Großherzogtum Baden zur Berechnung des Hiebssatzes die Formel Heyers an, beruht nach einer Mitteilung von Endres auf einem Irrtum (Endres: „Die C. Heyersche Waldertragsregelung und das badische Forsteinrichtungsverfahren.“ In Mündener forstliche Hefte 1892).

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Vom Standpunkte der bloßen Materialertragsbestimmung betrachtet, gebührt jedenfalls C. Heyer das Verdienst, eine Methode mit logischer Konsequenz durchgeführt zu haben, die sich von allen anderen Normalvorratsmethoden wesentlich unterscheidet. Namentlich ist die Betonung der Notwendigkeit eines Wirtschaftsplanes, sowie der Revisionen und ganz vorzugsweise die Einführung eines von inneren oder äußeren Waldverhältnissen abhängigen Ausgleichungszeitraumes anzuerkennen. Ebenso verdient die Ansicht Heyers über seine eigene Methode, welche er wiederholt (so auch **60**, 2. Aufl., S. 218) ausspricht, volle Beachtung, weshalb wir sie hier wörtlich wiedergeben:

„In diesen einfachen Grundzügen erblicke man nur den arithmetischen Nachweis der Regeln zur Herstellung und Sicherung des Waldnormalzustandes im allgemeinen — aber keineswegs die Möglichkeit einer jederzeitigen ganz strengen

Durchführung dieser Verfahren in allen Fällen und glaube überhaupt nicht: daß die praktische Etatsordnung mit gutem Erfolge in die engen Grenzen einer mathematischen Formel sich einzwängen lasse. Wir wiederholen nochmals: daß die unübersehbare Verschiedenheit der Waldzustände, die Ungleichheit der Ansprüche und Bedürfnisse der Waldbesitzer und die Mannigfaltigkeit der auf das Waldertragsverhältnis fortwährend einwirkenden und im voraus nicht bemeßbaren, äußeren Einflüsse häufige Änderungen von jenen Regeln veranlassen und mitunter selbst zwingen, den schon mühsam errungenen Normalzustand einer oder der anderen Klasse zeitweise wieder aufzugeben. — Allein immerhin muß man früher oder später die bezeichneten Wege wieder einschlagen, wenn man mit den geringsten Opfern der höchsten Stufe der Wirtschaft — dem Waldnormalzustande — sich annähern will."

Trotzdem leidet die Methode Carl Heyers ebenfalls an mehreren Mängeln. — Erstens ist es ein Irrtum, wenn er meint, es stelle sich die fehlende normale Altersstufenfolge von selbst her, sobald beim Vorhandensein des Normalvorrates entweder der normale Zuwachs, wenn dieser vorhanden, oder ist letzteres nicht der Fall, der gesamte wirkliche Zuwachs der Betriebsklasse dem Betrage nach im jedesmal ältesten Holze genutzt werde. Er ist auf diese Idee dadurch geführt worden, daß er als ungünstigsten Fall der Altersstufenverteilung den Mangel aller Altersklassen bis auf eine einzige betrachtet, und führt rechnungsmäßig ein Beispiel durch, in welchem vorausgesetzt wird, daß ein im 100 jährigen Umtriebe zu bewirtschaftender Wald durchgängig aus 50 jährigem Holze bestehe (60, 1. Aufl., S. 73 u. f. 2. Aufl., S. 68 u. f.). Für dieses Beispiel stellt er allerdings mit Recht obigen Satz auf. Keineswegs ist dies aber ein ungünstigster Fall des Altersklassenverhältnisses. Wie dann, wenn zufälligerweise V_n vorhanden, jedoch die Verteilung der Altersklassen eine solche wäre, daß sie der möglichen Hiebsfolge direkt entgegensteht? In den Fichtenwaldungen mancher Gebirge kommen hier und da Bestandsgruppen vor, welche sich in früherer Zeit durch Windbruch allmählich verjüngten und infolgedessen eine so ungünstige Verteilung der Altersklassen zeigen, daß das älteste Holz am Ende, das jüngste am Anfange des Hiebszuges liegt. Auch solche Partieen fehlen nicht, wo unsere Vorfahren an Berghängen selbst dort, wo eine andere Lage der Schläge möglich und besser gewesen wäre, von unten nach oben verjüngt haben, so daß die alten Hölzer jetzt den Fuß des Berges bedecken, während oben die jüngsten zu finden sind. Bei abermals so fortschreitender Verjüngung müßte stets der Holztransport durch die Kulturen seinen Weg nehmen. — In beiden hier angedeuteten

Fällen ist die Verschlagung des Hiebssatzes im jedesmal ältesten Holze ein Ding der Unmöglichkeit, wenn man einer normalen Altersstufenfolge zustreben will. — Hätte Carl Heyer an solche, nicht seltene Fälle gedacht, so würde er die Herstellung der normalen Schlagreihe gewiß nicht der des Normalvorrates so untergeordnet haben. — Wir meinen im Gegenteil, daß letzterer von selbst sich entwickelt, wenn man den beiden anderen Faktoren des Normalzustandes, nämlich dem normalen Altersklassenverhältnis und dem normalen Zuwachse zustrebt. — Gustav Heyer hat wohl die Unrichtigkeit dieses Grundgedankens der Methode später erkannt und sagt deshalb (**60**, 3. Aufl., S. 57): „Ist der normale Vorrat und der normale Zuwachs vorhanden, so stellt sich die normale Altersstufenfolge mit normalen Flächenanteilen der einzelnen Stufen allmählich ganz von selbst her, wenn man jährlich oder periodisch den normalen Etat (welcher gleich dem normalen Zuwachse ist) nutzt und zugleich für sofortige Nachzucht der abgetriebenen Bestände sorgt." Ganz richtig ist der Satz aber immerhin nicht, denn die Notwendigkeit einer richtigen Verteilung der Altersklassen ist darin nicht erwähnt.

Ferner läßt sich nicht leugnen, daß die Anwendung des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses nach Art der Kameraltaxe bei der Berechnung des Hiebssatzes diesen selbst unrichtig macht. Bezüglich der Vorratsermittelung ist zuzugeben, daß in den meisten Fällen die Differenz $V_w - V_n$ richtig genug wird, weil beide Größen annähernd von demselben Fehler berührt werden. Anders ist es aber mit dem berechneten Hiebssatze und der wirklich erfolgenden Nutzung, deren richtige Vergleichung möglich sein muß. Das auch in die 3. Auflage (**60**, S. 57 u. f.) aufgenommene Beispiel ermöglicht einen sochen Vergleich nur dadurch, daß die irrige Voraussetzung unterstellt wird, der Durchschnittszuwachs sei wirklich in allen Lebensaltern des Bestandes derselbe, nämlich gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs des u jährigen Bestandes. In dem später (**60**, 3. Aufl., S. 227 u. f.) ausgeführten Rechnungsbeispiele, nach welchem wir auch das unsrige berechnet haben, ist Z_w mit Hilfe eines für einen ganzen Umtrieb entworfenen Wirtschaftsplanes grundsätzlich richtig in Rechnung gestellt, allein es kann doch niemand erwarten, daß wirklich alle Bestände in dem veranschlagten Alter zur Nutzung gelangen. Wozu also die umständliche Rechnung, deren Resultat schließlich nicht viel Wert hat? Eine Abänderung des nach gutachtlichem Ermessen zu bestimmenden

Ausgleichungszeitraumes um ein oder mehrere Jahrzehnte ändert viel mehr an dem Hiebssatz, als sich mit einer so mühsam auf ganze Umtriebe hinausgeführten Rechnung verträgt.

Fast allgemein wird das Verfahren Heyers zu den Normalvorratsmethoden gerechnet. Dies tat früher auch Judeich; er änderte aber seine Ansicht später nach den in der 3. Auflage (**60**) gegebenen Erläuterungen und Beispielen. Im Sinne Carl Heyers war wohl die von ihm entwickelte Methode eine Normalvorratsmethode, denn die Herstellung dieses Vorrates bildet ihr nächstes Ziel. Auch erkennt Carl Heyer zwar die wirtschaftliche Nützlichkeit und Notwendigkeit von Betriebsplänen an, meint aber doch, daß diese nicht durch das Prinzip der Methode bedingt würden (**60**, 1. Aufl. S. 235, 2. Aufl., S. 222). Da jedoch die Größen Z_w und V_w, wie oben entwickelt wurde, gar nicht anders bestimmt werden können, als mit Hilfe eines Wirtschafts- oder Hauungsplanes für mindestens eine ganze Umtriebszeit, so bildet tatsächlich für diese Methode der Wirtschaftsplan eine Voraussetzung. Dadurch scheidet das Verfahren aus der Reihe der reinen Normalvorratsmethoden aus und muß zu den kombinierten Methoden gerechnet werden. Ganz unzweifelhaft tritt dies bei der durch Gustav Heyer klarer entwickelten Methode hervor, welche die Notwendigkeit des Wirtschaftsplanes unbedingt anerkennt und anerkennen muß. Der Verfasser sagt auch (**60**, 3. Aufl., S. 204) ausdrücklich: „Die Aufstellung der Wirtschaftspläne hat zum Zweck, den Etat eines ganzen Waldes zu bestimmen". Das Verfahren selbst erscheint hiernach als eine Fachwerksmethode, welche nur nebenher zur Entwickelung des Hiebssatzes die bekannte Formel benutzt. Die Notwendigkeit letzterer entfällt eigentlich vollständig; denn ebensogut wie man nach gutachtlichem Ermessen die höchst einflußreiche Größe des Ausgleichungszeitraumes bestimmen muß, kann man auch nach eben solchem Ermessen mit Hilfe des Hiebsplanes, wie beim kombinierten Fachwerk, ohne weiteres bestimmen, welche Bestände und welche Massen in den ersten Perioden zum Hiebe kommen sollen.

Vom finanzwirtschaftlichen Standpunkte aus kann Heyers Methode ein großer Wert nicht zugesprochen werden. Anzuerkennen ist allerdings, daß der bewegliche Ausgleichungszeitraum durch die Rücksichtnahme auf die begründeten Ansprüche des Waldbesitzers dieselbe über die Kameraltaxe und auch über Hundeshagens Verfahren hebt. Durch das Aufgeben der strengen Umtriebswirtschaft würde sich den zuletzt genannten

Methoden die Heyers in ganz ähnlicher Weise voranstellen, wie das im § 136 zu schildernde sächsische Verfahren durch Aufgeben der strengen Periodenwirtschaft gegenüber den älteren Fachwerken, wenn nicht die richtige Ermittelung des Z_w die Verteilung aller Bestände an sämtliche Perioden eines ganzen Umtriebes nötig machte.

Endlich ist aber die ganze Rechnung nach dem Durchschnittszuwachse nicht vereinbar mit finanzwirtschaftlichen Grundsätzen, da sie die wahre Hiebsreife der einzelnen Bestände verschleiert, überhaupt der zu wählende Umtrieb selbst mit Hilfe des Durchschnittszuwachses gar nicht ermittelt werden kann.

Nur beiläufig sei noch erwähnt, daß seinerzeit in der Literatur eine ziemlich müßige Erörterung darüber stattfand, ob Carl Heyer nur das Verfahren Karls (§ 129) etwas weiter ausgebildet, oder ob er eine eigene Methode begründet habe. Selbst in neuerer Zeit, z. B. von Borggreve (**184**, S. 130), wird mitunter noch angenommen, die Formel Heyers sei im Prinzip offenbar identisch mit den ersten beiden Gliedern der Karlschen Formel. Das ist aber keineswegs der Fall, denn der prinzipielle Unterschied besteht darin, daß Heyer ausschließlich den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, Karl den laufenden Zuwachs in Rechnung stellt. Die Idee, das Verhältnis zwischen V_w und V_n nach Vorgang der Kameraltaxe als ein arithmetisches zu betrachten, ist allerdings beiden Formeln gemeinsam, ebenso die Einführung des Ausgleichungszeitraumes. Ausführlich wurde diese ganze Frage von Eduard Heyer (**69**) besprochen. Auch die Priorität des einen oder des anderen Verfahrens könnte fraglich erscheinen, da Karls Buch (**57**) schon 1838, C. Heyers Buch (**60**) erst 1841 erschien. In der Vorrede zur ersten Auflage bemerkt jedoch Heyer selbst, daß er sein Verfahren bereits gegen Ende der zwanziger Jahre im Manuskript zum Drucke vollendet habe. Dasselbe ist also auf keinen Fall eine bloße Veränderung des Karlschen Verfahrens.

§ 133.

2. Karls zweites Verfahren.

Der vielleicht bezüglich des Heyerschen Verfahrens bestehende Zweifel, ob es wirklich zu den kombinierten Methoden gehöre oder nicht, ist bei dem im Jahre 1851 von Karl veröffentlichten Verfahren vollständig ausgeschlossen (**59**). Seine Rechnung stützt sich auf Durchschnittszuwachs-Einheiten, deren Gesamtvorrat für die einzelnen Waldteile gefunden wird, wenn man die Fläche mit dem Bestandsalter multipliziert. Die Summe der so gefundenen einzelnen Produkte gibt den Gesamtvorrat an Durchschnittszuwachs-Einheiten für den ganzen Wald. Der Normalvorrat an solchen Einheiten wird ermittelt, indem man die Fläche einer normalen Bestandsreihe mit der halben Umtriebs-

zeit multipliziert. Die jährliche Nutzungsgröße an Durchschnitts-zuwachs-Einheiten berechnet sich sowohl für den Einzelbestand als für eine ganze Bestandsreihe, wenn man zu dem gegenwärtigen Vorrate der Durchschnittszuwachs-Einheiten den vollen Zuwachs solcher Einheiten bis zum Beginne des Anhiebes und den halben Zuwachs während der Abtriebsdauer addiert. —

Wir begnügen uns hier mit dieser Andeutung, da das Verfahren so schwerfällig und unsicher ist, daß es nicht einmal vom Standpunkte der bloßen Materialertragsbestimmung irgend welche Empfehlung verdient. — Für den Finanzrechner hat diese Methode Karls keine Bedeutung; denn der allgemeine Regulator des aus der Bestandswirtschaft entwickelten Hiebssatzes muß auf möglichst einfachen Grundsätzen beruhen.

Dieses Verfahren Karls wurde nur der Vollständigkeit wegen und deshalb hier ganz kurz erwähnt, weil in ihm die Verbindung einer Fachwerks- mit einer Normalvorratsmethode am schärfsten ausgesprochen erscheint.

§ 134.

3. Verfahren für die Betriebseinrichtung der österreichischen Reichsforste.

a) Nach der Instruktion von 1856.

Dieses Verfahren [1]) gehört insofern zu den kombinierten Methoden, als es dem Forsteinrichter zwei Wege für die Bestimmung des Hiebssatzes freigiebt. Der eine Weg ist der eines kombinierten Fachwerkes, der andere eine summarische Ermittelung aus Rechnung mit Vorrat und Zuwachs. Um auffallende Sprünge des Hiebssatzes zu vermeiden, hat unter Umständen eine Berichtigung des durch die Formel ermittelten Hiebssatzes mit Hilfe periodischer Ausgleichungen zu erfolgen.

Des historischen Interesses wegen sei hier das Verfahren kurz geschildert, obgleich diese Instruktion eine offizielle Geltung nicht mehr hat.

Der wirkliche Vorrat (V_w) wird durch unmittelbares Ansprechen oder Auszählen der Bestände mit Hilfe allgemeiner Waldbestands-Tafeln ermitteln (§ 30 der Verordnung).

---

[1]) Ausführlich und erläuternd von Tschuppik mitgeteilt in der Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde, herausgegeben vom böhmischen Forstverein 1857 und 1858. — Zu vergl. auch Breymann 82.

Der normale Vorrat (V_n) scheint ebenfalls nach Ertragstafeln berechnet werden zu sollen, d. h. nicht, wie bei der Kameraltaxe, nach $\frac{uZ}{2}$. Der betreffende § 34 der Verordnung läßt darüber im Unklaren, doch spricht die Größe von V_n in einem (§ 46) mitgeteilten Zahlen-Beispiele für erstere Annahme, da V_n daselbst kleiner als $\frac{uZ}{2}$ ist.

Der gegenwärtige Zuwachs (Z_w) einer Betriebsklasse wird nach § 29 d. V. als laufender berechnet, und zwar in den abzuschätzenden, älteren Beständen durch die Abmessung der letzten Jahresringe, in jüngeren Orten durch Anwendung von Ertragstafeln. Der künftige Zuwachs (Z_k) soll zum Teil als Haubarkeits-Durchschnitts-, zum Teil als periodischer Durchschnitts-Zuwachs ermittelt werden. Ersteres hat mit Hilfe von Ertragstafeln für alle während der Umtriebszeit erst neu zu begründenden Bestände zu geschehen. Für die bereits vorhandenen Bestände wird die Differenz ihrer gegenwärtigen und der bei ihrem Abtriebe zu erwartenden Masse durch die Anzahl der bis dahin verfließenden Jahre geteilt. Warum man nicht ohne weiteres entweder überhaupt den laufenden oder den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs gewählt hat, bleibt unklar. Je geringer indessen die betreffenden Differenzen in der Regel sein werden, um so mehr hat wohl Breymann Recht (**82**, S. 137), letzteren ein für allemal als Z_k anzunehmen, da unter Voraussetzung des Normalzustandes die Summe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses aller Bestände gleich der des laufenden Zuwachses ist. In nachstehendem Zahlenbeispiele soll deshalb ebenso verfahren werden.

Stimmen V_w und V_n nahezu überein, so werden auch Z_w und Z_k ziemlich gleich sein, und ist in diesem Falle der jährliche Abtriebsertrag sämtlicher bezüglichen Wirtschaftsperioden vorläufig dem angeschätzten Durchschnittsertrage (Z_k) gleichzusetzen. Findet jedoch eine Differenz zwischen Z_w und Z_k statt, so ist das arithmetische Mittel beider Größen als jährlicher Abtriebsertrag anzunehmen.

Stimmen V_w und V_n nicht überein, so ist zunächst das Verhältnis zu bestimmen, nach welchem der jährliche Holzertrag berechnet werden soll. Im allgemeinen sind auffallende Sprünge von dem bisher bezogenen zu dem künftig beziehbaren Holzertrage möglichst zu vermeiden, es hat daher je nach Umständen entweder eine allmähliche Steigerung oder ein allmähliches Sinken des Hiebssatzes einzutreten.

In der Regel sollen jedoch während des Verlaufes einer Umtriebszeit etwaige Vorrats-Differenzen so ausgeglichen werden, daß die periodischen (10- oder 20jährigen) Erträge nach ziemlich gleichen Differenzen steigen oder fallen.

Die Formel des Hiebssatzes lautet nun:

$$e = \frac{Z_w + Z_k}{2} + \frac{V_w - V_n}{u}.$$

Rechnungsbeispiel.

Berechnung des jährlichen Abtriebsertrages des 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Waldes im 60jährigen Umtriebe (S. 344).

Z_w nach § 129 wie für Karls Methode berechnet ist = 513,8 *fm*.

Z_k ebenfalls wie dort 5,9 × 102,5 = 604,75 *fm*.

V_w wie bei der Hundeshagenschen und Karlschen Methode = 15204,8 *fm*.

V_n ebenso = 14717,3 *fm*.

$$e = \frac{513{,}8 + 604{,}75}{2} + \frac{15204{,}8 - 14717{,}3}{60} = 640{,}5\ fm.$$

Da nun nach Herstellung des Normalzustandes 605 *fm* geschlagen werden könnten, so ist die Differenz kaum erheblich genug, um die periodischen Erträge deshalb verschieden groß zu machen. Sollte dies trotzdem geschehen, so würden vielleicht folgende Ansätze entsprechen:

1. und 2.	Jahrzehnt	13330	*fm*,
3. „ 4.	„	12800	„
5. „ 6.	„	12300	„
	Summe	38430	*fm* = 640,5 × 60.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Vom Standpunkte der bloßen Materialertragsbestimmung aus betrachtet, hat das Verfahren jedenfalls historische Bedeutung, ein weiter gehender Wert ist ihm nicht zuzusprechen.

Das erste Glied der Ertragsformel $\left(\frac{Z_w + Z_k}{2}\right)$ trägt den wahrscheinlichen Zuwachsänderungen mehr Rechnung, als bei der Voraussetzung periodischer Revisionen eigentlich notwendig ist und erschwert daher das Rechnungswerk ohne Grund; einfacher und richtiger wäre

es wohl, nur Z_w zu wählen. Dagegen verdient es Anerkennung, daß die Ausgleichung der Vorratsdifferenzen nur in der Regel, also nicht stets während des Zeitraumes des ersten Umtriebes erfolgen soll, dem Forsteinrichter daher in dieser Beziehung nach den vorliegenden Verhältnissen ein gewisser Spielraum gelassen wird, ähnlich wie durch den Ausgleichungszeitraum Karls und Heyers.

Wie schon erwähnt, scheint die Berechnung von V_w nach $\frac{uZ}{2}$ nicht im Sinne des Verfahrens zu liegen. Setzt man den Ausgleichungszeitraum gleich dem Umtrieb, so würden bei solcher Rechnung die Faktoren V_n und Z_k ganz aus der Formel verschwinden, denn es wäre dann:

$$e = \frac{Z_w + Z_k}{2} + \frac{V_w - Z_k \frac{u}{2}}{u};$$

$$ue = Z_w \frac{u}{2} + Z_k \frac{u}{2} + V_w - Z_k \frac{u}{2};$$

$$e = \frac{Z_w}{2} + \frac{V_w}{u}.$$

b) Nach der Instruktion von 1878.

Bezüglich der Waldeinteilung gelten nach dieser Instruktion (**137**) ähnliche Grundsätze, wie sie in § 108 u. flg. gegeben wurden. Jedes Wirtschaftsganze wird nach Bedürfnis in Betriebsklassen, diese werden in Hiebszüge, letztere in Abteilungen geteilt durch Benutzung natürlicher Trennungslinien (Bergrücken rc.), durch Straßen, Eisenbahnen, Kanäle rc., oder durch Herstellung künstlicher Linien, Wirtschaftsstreifen längs der Hiebszüge und Begrenzungslinien für die Abteilungen.

In die Abteilungen werden auf der Karte Periodennummern eingetragen, um den Gang des Hiebes anschaulich zu machen, oder es geschieht dies durch Einzeichnung von Pfeilen.

Für die taxatorischen Vorarbeiten werden Lokal-Ertragstafeln gefordert.

Die „Betriebsvorschläge" haben u. a. ein Ideal für die künftige Lagerung und Reihenfolge der Bestandsaltersklassen zu enthalten (**137**, S. 76).

Der Ertrag wird getrennt für die Haubarkeits- und für die Zwischennutzung berechnet. Nur im Plenterwald findet dieser Unterschied nicht statt.

Für die Berechnung des Haubarkeitsertrages gelten folgende Gesichtspunkte (**137**, S. 80 u. f.):

Der Hiebssatz ist nur auf den im nächsten Jahrzehnt zu hoffenden Durchschnittszuwachs an Haubarkeitsmasse und auf die sicher nachgewiesenen Überschüsse des Materialkapitales, soweit solche in diesem Jahrzehnt aufgezehrt werden dürfen, zu gründen. — Etwa eintretende Zuwachserhöhungen finden von selbst Beachtung durch die regelmäßig wiederkehrenden 10jährigen Revisionen, bei welchen stets neue Ertragsermittelungen vorgenommen werden. — Ist der wirkliche Vorrat kleiner als der normale, so ist nur dann weniger zu schlagen, als zuwächst, wenn durch die Verminderung des Hiebssatzes nicht der dringende Abtrieb schlechtwüchsiger, gering bestockter Bestände verzögert wird. In § 45 der Instruktion heißt es: „Für die Ermittelung des jährlichen Haubarkeitsertrages der Betriebsklassen mit schlagweiser Holznutzung, und zwar für jede Betriebsklasse speziell, dient die Formel der österreichischen Kameraltaxationsmethode, und zwar $e = Z \pm \frac{V_n - V_w}{u}$, wobei Z = der in der Bestandstabelle zu findenden Summe des Altersdurchschnittszuwachses zur Zeit der Haubarkeit der betreffenden Betriebsklasse.

V_n = derjenigen Größe, welche der stockende Massenvorrat besitzen sollte, wenn das Altersklassenverhältnis normal, die mittlere Bestockungsgüte jedoch nicht höher wäre, als die durchschnittliche Bestockung des gegenwärtigen oder mittleren Massenvorrates,

V_w = der Summe des wirklichen Massenvorrates nach der Bestandstabelle,

u = dem bewilligten Ausgleichungszeitraume (resp. dem Nutzungsturnus) zu setzen ist." —

Zur Erläuterung diene noch folgendes:

Die Rechnung der Kameraltaxe ist hier nicht streng festgehalten, da V_n nicht mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, sondern auf Grund einer Lokal-Ertragstafel berechnet werden soll, wie es Hundeshagen und Karl tun. Dabei tritt noch die Modifikation ein, daß eine entsprechende Minderung der Masse erfolgt, wenn die Ertragstafel mit Hilfe vollerer Bestände konstruiert wurde, als der Wald enthält, für welchen die Berechnung des Hiebssatzes vorgenommen wird. Ebenso wird auch V_w nicht als Produkt aus Alter, Fläche und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs berechnet, sondern so, wie er sich wirklich vorfindet.

Ältere Blößen oder neue Schläge, auch wenn sie in jüngster Zeit angebaut wurden, oder stellenweise auf ihnen Samen angepflogen ist, bleiben solange außer Rechnung, bis die Bestandsgründung vollkommen gesichert erscheint. Es wird also solange für sie kein Zuwachs, aber auch kein Anteil an V_n in Ansatz gebracht (**137**, S. 69).

Rechnungsbeispiel.

Berechnung des jährlichen Abtriebsertrages des 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Waldes (S. 344).

Z wie für die Kameraltaxe (§ 127) berechnet, jedoch mit Hinweglassung der 5,95 *ha* großen Blößen, beträgt:

$$51{,}60 \times 5{,}9 + 44{,}95 \times 5{,}1 = 533{,}7 \; fm.$$

V_n wird, ebenfalls unter Hinweglassung der der 4. Standortsbonität angehörigen Blößen, nach den für die 3. und 4. Bonität gegebenen Ertragstafeln bestimmt, welche hier als Lokaltafeln betrachtet werden können. Nach Summierung der letzteren beträgt V_n für 1 *ha* der 3. Bonität durchschnittlich 118,92, für 1 *ha* der 4. Bonität durchschnittlich 143,58 *fm*; in Summe sonach

$$V_n = 51{,}60 \times 143{,}58 + 44{,}95 \times 118{,}92 = 12754{,}2 \; fm.$$

V_w berechnet sich wie bei Hundeshagen und Karl auf 15204,8 *fm*.

Jährlicher Hiebssatz hiernach:

$$e = 533{,}7 \pm \frac{12754{,}2 - 15204{,}8}{60} = 574{,}5 \; fm.$$

Dieser Hiebssatz von rund 575 *fm* Haubarkeitsnutzung gilt für das nächste Jahrzehnt; zur Erfüllung desselben werden nach Maßgabe ihrer Erntereife (wegen zu geringen Zuwachsprozentes), nach Maßgabe der Hiebsordnung und nach waldbaulichen Rücksichten die Bestände ausgewählt, in welchen geschlagen werden soll.

Von dem Hiebssatze der Haubarkeitsnutzung wird im Voranschlage, wie beim Vergleiche des Erfolges, der der Zwischennutzungen getrennt gehalten. Dieser wird ebenfalls nur für das nächste Jahrzent bestimmt, und zwar durch bestandsweise Schätzung der Läuterungen und Durchforstungen, insoweit deren Bezug innerhalb des Jahrzehntes sicher zu erwarten steht. Diesem Quantum ist ferner noch der erfahrungsgemäße Ausfall von einzelnen Brüchen und Dürrlingen zuzuzählen, insoweit diese nicht zur Haubarkeitsnutzung gehören. Letzteres ist der Fall, wenn sie in Hiebsorten erfolgen oder anbaufähige Blößen, von

ungefähr 0,2 *ha* und darüber, oder endlich so große Lücken auch in Nichthiebsorten verursachen, daß der einstige Abtriebsertrag entschieden Abbruch erleiden muß. (§§ 43, 47, 51 und 52 der Instruktion.) —

Der Ertrag des Plenterwaldes, sowie der des Oberholzes im Mittelwalde, wird mittels entsprechender Nutzungsprozente, welche in dem betreffenden Walde selbst erhoben wurden, berechnet (§ 46 der Instruktion).

Für den Plenterwald gilt ein dem Hundeshagenschen ähnliches Verfahren (138). V_w wird unter Berücksichtigung der drei Hauptaltersstufen: Altholz, Mittelholz und Jungholz durch Auszählung und geeignete Probeflächen ermittelt; beim Jungholze bleiben die nicht meßbaren, allerjüngsten Horste ungeschätzt. Zur Bestimmung des Nutzungsprozentes wählt man für jede wesentlich abweichende Form, Zusammensetzung und Standortsgüte des Plenterwaldes Probeflächen aus, auf denen die nötigen Altersklassen, wie sie dem Normalzustand annähernd entsprechen, vertreten sind. An den gefällten Mittelstämmen werden nach Preßlers Methode die Zuwachsprozente für jede Altersklasse der Stämme, außerdem auf Grund der vorangegangenen klassenweisen Auskluppierung auch die gegenwärtigen Massenvorräte erhoben, aus welchen zwei Größen ($m \times z\%$) die wirkliche Zuwachsmasse jeder Altersklasse hervorgeht. Die Summe des Massenvorrates aller Altersklassen verglichen mit der Summe des Zuwachses der letzteren gibt das mittlere Zuwachsprozent für die ganze Probefläche.

Zum Beispiel auf 1 *ha* Probefläche befinden sich:

Massenvorrat.	von Stämmen und abständigem oder unterdrücktem Gehölz.	Zuwachs %.	daher Zuwachsmasse.
32,5 *fm*	160 jährig	0,50	0,162 *fm*
26 „	140 „	1,00	0,260 „
22 „	120 „	1,25	0,275 „
18 „	100 „	1,50	0,270 „
15 „	80 „	1,75	0,262 „
10 „	60 „	2,00	0,200 „
8 „	40 „	5,00	0,400 „

Der Vorrat in 20 jährigen Stämmen war nicht zureichend meßbar.

131,5 *fm* Summe des Vorrates. Summe des Zuwachses: 1,829 *fm*.

Das mittlere Zuwachsprozent für ein Jahr auf dem Probehektar beträgt hiernach $\frac{1{,}829 \times 100}{131{,}5} = 1{,}39$.

Durch Multiplikation des V_w mit dem aus dem Zuwachsprozente durch Division mit 100 zu findenden Nutzungsprozent Hundes-

hagens berechnet sich der jährliche Hiebssatz für die nächsten 10 Jahre. Eine Trennung von Haubarkeits- und Zwischennutzung findet nicht statt.

Zur Erfüllung dieses Hiebssatzes werden die am meisten hiebs- oder plenterungsbedürftigen oder -fähigen Orte im Sinne einer guten Hiebsordnung ausgesucht.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Gegenüber älteren Methoden hat dasselbe mancherlei Vorzüge, gehört also zu den besseren.

Besondere Anerkennung verdient die Vorschrift, daß der Hiebssatz grundsätzlich nur für die nächsten 10 Jahre bestimmt, infolgedessen großes Gewicht auf die 10jährigen Revisionen gelegt wird. Die Einführung von 5jährigen Zwischenrevisionen gestattet übrigens Berichtigungen, wenn diese dringend notwendig erscheinen.

Als Vorzug ist ferner hervorzuheben, daß das Verfahren den großen Wert der Waldeinteilung und der durch diese bewirkten Hiebsordnung richtig erkennt.

Bezüglich der Vorschriften für die Ertragsbestimmung des schlagweisen Betriebes ist besonders folgendes zu erwähnen:

Die Nichtberücksichtigung der Blößen und in vielen Fällen auch der jüngsten Kulturen bei Berechnung des Hiebssatzes spricht für eine große Vorsicht bei Bestimmung desselben. Werden die 10jährigen Revisionen wirklich streng durchgeführt, so ist eigentlich so weit gehende Vorsicht nicht notwendig.

Formell setzt Judeich an der Ertragsformel aus, daß man nicht lieber $Z + \frac{V_w - V_n}{u}$ geschrieben, und daß die Instruktion sich nicht klar genug darüber ausdrückt, ob man V_n wirklich nach Ertragstafeln, oder nach $\frac{uZ}{2}$ berechnet. Der Sinn der Instruktion spricht indessen entschieden für erstere. Der Gedanke, den mit Hilfe von Ertragstafeln gefundenen V_n zu modifizieren, wenn die Tafeln auf Bestände mit vollerer Bestockung gegründet sind, als sie der einzurichtende Wald bietet, hat sehr viel für sich; denn es wird dadurch verhindert, daß durch zu niedrigen Hiebssatz der Abtrieb zu lichter, räumdiger Bestände zu sehr verlangsamt wird. Das Wieviel der Modifikation muß indessen in der Praxis oft ziemliche Schwierigkeiten hervorrufen.

Der Anschluß an die Kameraltaxe dürfte vielleicht seinen Grund darin haben, daß die meisten österreichischen Staatsforste noch mit Servituten belastet sind, daß infolgedessen eine Prüfung der Wirtschafts- und Hauungspläne durch die politischen Behörden stattfindet, für welche vielfach nach dem Gebrauche die Kameraltaxe als ein berechtigtes Verfahren gilt. Um so mehr verdient es Anerkennung, daß man wenigstens für die Berechnung von V_w und V_n den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs über Bord geworfen hat.

Ein Vorzug des Verfahrens gegenüber dem nach der Instruktion von 1856 besteht entschieden darin, daß das Z der Ertragsformel nur den im nächsten Jahrzehnte zu erwartenden wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs bedeutet. § 44 der neuen Instruktion betont mit Recht, daß dadurch kein Verlust entsteht, weil man beim Beginne des nächsten Dezenniums den Ertrag neu bestimmt und somit einer etwa eingetretenen Zuwachssteigerung genügend Rechnung tragen kann.

Das Verfahren für den Plenterwald ist gut durchdacht, doch dürfte die vorgeschriebene Weise der Ermittelung des Nutzungsprozentes wegen Mangels an normalen Probeflächen große Schwierigkeiten bieten. Es fragt sich, ob man auf einfachere Weise nicht ebenso richtige Resultate erhalten könnte, wenn man mit einigen örtlich notwendig werdenden Modifikationen das einer lokalen Ertragstafel des schlagweisen Hochwaldbetriebes entnommene Nutzungsprozent anwenden wollte. Ohnehin enthalten die Bestimmungen über die Behandlung des Plenterwaldes wegen der weitaus überwiegenden Abnormität der dieser Betriebsart zugewiesenen Waldteile noch modifizierende Vorschriften, welche unter anderem namentlich verhindern sollen, einen mit Hilfe des Nutzungsprozentes berechneten Hiebssatz auch dann wirklich schlagen zu wollen, wenn es an nutzbaren Stämmen fehlt. In Plenterwald-Betriebsklassen mit überwiegend jüngeren, vielleicht auch annähernd gleichalterigen Beständen, soll nur für jene Orte, welche mit schon hiebsreifen und in den nächsten Perioden nutzbaren Hölzern versehen sind, der Abgabesatz bestimmt, und der Hauungsplan mit Ausschluß der jüngeren Bestände für das nächste Jahrzehnt oder für die nächsten zwei Jahrzehnte entworfen werden (**138**, S. 10). Diese Vorschrift ist jedenfalls zu billigen. Es muß beim Plenterwalde die waldbauliche Behandlung und die Rücksicht auf die einstige Hiebsordnung, worauf die erwähnten Vorschriften übrigens ebenfalls mit Recht großes Gewicht legen, der Einhaltung eines bestimmten Hiebssatzes weit vor-

ausgehen, weshalb letzterer nur die Bedeutung eines ganz ungefähren Voranschlages haben kann. —

Dieses österreichische Verfahren für den schlagweisen Betrieb ist hier deshalb zu den kombinierten Methoden gezählt, welche Fachwerks- und Normalvorratsmethoden verbinden, weil der Hiebssatz zwar mit Hilfe einer Vorratsformel berechnet wird, immerhin aber bei dem großen Wert, den das Verfahren in einer die Rechnung beeinflussenden Weise mit Recht auf die zu bewirkende Hiebsordnung legt, der Wirtschaftsplan Voraussetzung für die Ermittelung des Hiebssatzes ist. Wollte man in der systematischen Einteilung der Methoden noch weiter gehen, so könnte man diesem österreichischen Verfahren allerdings eine besondere Stellung zuweisen.

Das für den Plenterwald vorgeschriebene Verfahren gehört fast rein den Normalvorratsmethoden an; der besseren Übersicht wegen, also aus formellen Gründen, erschien es jedoch zweckmäßig, dasselbe an dieser Stelle mit zu besprechen.

§ 135.

C. Die Altersklassenmethoden.

Die Altersklassenmethoden berechnen die Abtriebsnutzung eines Waldes oder einer Betriebsklasse auf Grund einer Vergleichung des wirklichen mit dem normalen Altersklassenverhältnis, aus welcher dann mit Hilfe allgemeiner wirtschaftlicher Erwägungen die Größe des Jahresschlages folgt, ohne daß es notwendig wäre, die Nutzung nach Fläche oder Masse auf bestimmte Perioden einer Umtriebs- oder Einrichtungszeit zu verteilen.

Diese Methoden gehören nach Judeichs Einteilung zu den kombinierten Methoden, weil die Gestaltung des Altersklassenverhältnisses zwar ziffermäßig nur durch die Fläche ausgedrückt wird, jedoch an und für sich schon die Größe des Vorrates bedingt, soweit dieser überhaupt von dem Alter der Bestände abhängig ist.

In der Praxis finden vielleicht hier und da schon seit längerer Zeit Methoden der Ertragsbestimmung Anwendung, die zwar aus älteren Fachwerksmethoden entstanden, jedoch mehr oder weniger bestimmt hierher zu rechnen sind, über die aber die bekannte Literatur näheres nicht berichtet. Wir beschränken uns deshalb darauf, nur zwei Verfahren zu schildern, nämlich das ältere sächsische Verfahren und das der sogenannten Bestandswirtschaft.

§ 136.

1. Sächsisches Verfahren bis zur Mitte der 1860er Jahre.

Das im Königreich Sachsen übliche Verfahren gehörte ursprünglich vollständig zu den Fachwerksmethoden und entwickelte sich aus diesen nur ganz allmählich. Ein kurzer geschichtlicher Rückblick dürfte deshalb hier vorauszuschicken sein.

Als Heinrich Cotta 1811 nach Sachsen berufen worden war, legte man noch kein so großes Gewicht auf den Entwurf eines Hauungsplanes, wie später, sondern betrachtete die Ertragsbestimmung als die Hauptsache. Maßgebend war dabei mehr die Berücksichtigung des Alters der Hiebsorte, als die Ordnung der Hiebsfolge, ebenso wie dies bei Hartig anfänglich der Fall war. Man brachte einfach das älteste Holz in die I., das jüngere in die II. Periode usw. Aber schon nach kurzer Zeit überzeugte man sich von der Unzweckmäßigkeit dieses Verfahrens. So wurde schon 1816 und 1817 z. B. für den Tharander Wald eine Umarbeitung der Abschätzung von 1811 ausgeführt, indem man eine periodische, fest begrenzte Flächeneinteilung entwarf. Es war dies das erstemal, daß in Sachsen derartig verfahren wurde. Das ursprünglich angewendete Massenfachwerk wurde durch das Flächenfachwerk ergänzt. Diese Ergänzung litt noch an dem großen Fehler, daß man viel zu große Hiebsfiguren bildete. Deshalb wurde bereits 1827 der Tharander Wald anstatt einer 10jährigen Revision einer neuen Einrichtung und Abschätzung unterworfen. Man bildete kleinere, wenn auch im heutigen Sinne noch viele zu große, Hiebsfiguren, und für die verschiedenen Betriebsarten Betriebsklassen. So wurde Nadelholz-, Buchen-, Mittelwaldbetrieb usw. unterschieden. Für jede Betriebsklasse, ein Ausdruck, der aber noch keine Anwendung fand, wurde zunächst eine Periodenteilung entworfen, welche die einzelnen 20jährigen Perioden mit annähernd gleichen Flächen ausstattete, soweit dies möglich war, indem jede der einzelnen im Walde gebildeten und fest begrenzten Abteilungen im Sinne der Hiebsordnung einer bestimmten Zeitperiode zugeteilt wurde, wie es das Flächenfachwerk verlangt. Dagegen wurde für den 100jährigen Einrichtungszeitraum eine Verteilung der Abtriebs- und Zwischennutzungen summarisch für sämtliche Betriebsklassen im Sinne eines Massenfachwerkes vorgenommen, die erste Periode dabei in zwei Jahrzehnte geteilt. Bei dieser Verteilung wurde allerdings nach Maßgabe der vorliegenden Verhältnisse wegen

Überschusses an älteren und jüngeren abtriebsbedürftigen Beständen die erste Periode mit wesentlich größerer Hiebsfläche und Masse ausgestattet, als die übrigen vier Perioden. Auf den Bestandskarten wurden die einzelnen Abteilungen mit ihren entsprechenden Periodenziffern bezeichnet.

Wir finden also eine Verbindung des Flächenfachwerkes mit dem Massenfachwerk, eine Art kombiniertes Fachwerk. Der Grundsatz Cottas, daß die gute Einrichtung des Waldes wichtiger sei, als die Ertragsbestimmung, trat 1828 noch schärfer hervor, als 1816.

Der bei der nächsten 10jährigen Revision i. J. 1838 aufgestellte Wirtschaftsplan des Tharander Rivieres nimmt noch Bezug auf die 1828 den einzelnen Perioden bis zum Jahre 1927 zugewiesenen Massen, während in dem das Jahrzehnt 1848/57 betreffenden Plane nichts mehr davon zu lesen ist.

Mehr und mehr gewann nämlich bei den stets regelmäßig abgehaltenen Revisionen die begründete Ansicht die Oberhand, daß der Schwerpunkt der ganzen Ertragsbestimmung nicht in dem beim Anfange der Einrichtung für Fläche und Masse entworfenen Periodenrahmen, sondern in den Revisionen selbst zu suchen sei. Letztere nahmen dadurch einen anderen Charakter an, als ihnen die älteren Fachwerksmethoden gegeben hatten, sie wurden zu periodischen Fortsetzungen des Einrichtungswerkes, namentlich der Ertragsbestimmung selbst. Die ursprüngliche Aufgabe der Revisionen läßt sich in kurzen Grundzügen in folgende Fragen zusammenfassen: Wie haben sich die Bestimmungen des Planes bisher bewährt? Welche Störungen sind durch unvorhergesehene Ereignisse eingetreten? Wie lassen sich die Folgen dieser Störungen oder sonst etwa nötige Veränderungen mit dem bereits gegebenen, fertigen Wirtschaftsplane vereinigen? — Den Revisionen der späteren Zeit blieben von den genannten drei Fragen die beiden ersten ebenfalls zur Beantwortung übrig, die letzte jedoch, welche für die ursprünglichen Revisionen die Hauptsache war, entfiel dagegen bis auf wenige Punkte. Ein vollständig gegebener, fertiger Wirtschaftsplan liegt nicht vor, letzterer reduziert sich vielmehr nur auf die durch die Waldeinteilung der Zukunft in allgemeinen Umrissen angebahnte Ordnung der Hiebsfolge. Eine Berichtigung des früheren Planes im Sinne der älteren Vorschriften kann also nicht erfolgen. Dagegen fragt die Revision jeden einzelnen Bestand, sowohl vom Gesichtspunkte der waldbaulichen Pflege, als von dem der Ernte,

darnach, was mit ihm in nächster Zeit zu geschehen habe. Das ist die Hauptsache. Hierdurch wurde praktisch der wichtige Fortschritt, die summarische Waldwirtschaft in die feinere Bestandswirtschaft umzuwandeln, bereits vor langer Zeit angebahnt, ehe die Theorie sich diesen Grundsatz vollständig klar machte.

Bei jeder Revision wird für das kommende Jahrzehnt ein neuer Plan entworfen, für den nur etwas Allgemeines, die mit der gegebenen Einteilung des Waldes zusammenhängende, planmäßige Richtung des Hauungsganges feststeht, soweit diese nicht Verbesserungen nötig macht. Die Ermittelung des neuen Hiebssatzes, die speziellen Vorschriften des neuen Planes für das kommende Jahrzehnt benutzen die durch vergangene, planmäßige Wirtschaft gewonnenen Erfahrungen, sie stützen sich aber nicht unbedingt auf die früher gegebenen Vorschriften, deren Durchführung man die Erfahrungen zu verdanken hat. Von Revision zu Revision gewinnt deshalb das ganze Werk der Einrichtung und Ertragsbestimmung an Sicherheit. Um die Nachhaltigkeit der Nutzung so zu wahren, wie sie als wirtschaftliche Notwendigkeit tatsächlich Erfordernis ist, jedoch nicht ängstlich in einer Art und Weise zu schützen, wie sie von einer unbegründeten Theorie der Waldwirtschaft künstlich aufgezwungen wurde, stützt man die Rechnung besonders auf drei Faktoren: den normalen Jahresschlag, das Altersklassenverhältnis, die frühere Abnutzung. Dadurch entfällt die Notwendigkeit der Verteilung der einzelnen Bestände auf sämtliche Perioden der Zukunft.

Wo für eine ganz neue Forsteinrichtung Bücher und Rechnungen keine genügenden Anhaltspunkte aus der Vergangenheit gewähren, bleibt freilich nichts anderes übrig, als den Regulator der Hiebsfläche und des Hiebssatzes für das nächste Jahrzehnt durch eine etwas weiter gehende Betrachtung der Zukunft zu gewinnen. Wohl immer genügt aber zu diesem Zweck ein Hauungsplan für 3 bis höchstens 4 Jahrzehnte.

Eine bestimmte Vorschrift für jeden einzelnen Fall, ein spezielles Schema für die Ermittelung des Hiebssatzes, wie es andere Methoden leicht bieten können, läßt sich nicht geben, da in jedem vorliegenden Falle nach Maßgabe der Umstände anders verfahren werden kann. Das hauptsächlichste Streben der Einrichtung bleibt auf Herstellung der annähernd normalen Gestaltung des Altersklassenverhältnisses in Größe und Verteilung gerichtet. Der Wege, die zum Ziele führen, gibt es viele, und ist es dem einzelnen Falle vorbehalten, selbst für

den einzuschlagenden Weg maßgebend zu sein. Zunächst stützt man die Berechnung des Hiebssatzes auf die Abtriebsnutzung, ohne jedoch den zu erwartenden Ertrag der Zwischennutzungen unbedingt einflußlos auf Bestimmung der Größe ersterer bleiben zu lassen.

Schon seit langer Zeit wurde nun darauf Bedacht genommen, dem gegenwärtigen Waldbesitzer nicht ungerechtfertigte Opfer aufzubürden, deshalb aber immer mehr und mehr durch Einrichtung kleiner Hiebszüge im Gegensatze zu den alten, oft viel zu langen Periodentouren, nach einer größeren Beweglichkeit des Hiebes gestrebt.

Auf diese Weise entwickelte sich allmählich ein Einrichtungsverfahren, welches nur noch geringer Modifikationen bedurfte, um der Methode der Bestandswirtschaft Spielraum zu gewähren, die im § 137 geschildert werden soll, weshalb von eingehenden Erörterungen hier abgesehen werden kann.

Zur Erläuterung seien nur die in den §§ 124 und 125 gegebenen Beispiele hier so behandelt, wie man sie nach dieser sächsischen Methode behandeln kann. Die Möglichkeit ist dabei durchaus nicht ausgeschlossen, je nach Maßgabe besonderer, äußerer oder innerer Waldverhältnisse anders zu verfahren, ohne gegen die Grundsätze der Methode zu verstoßen. — Wir setzen hier voraus, daß die Vergangenheit wegen Mangels geordneter Wirtschaftsführung brauchbare Erfahrungen über frühere Abnutzung und allmähliche Gestaltung des Altersklassenverhältnisses nicht überliefert habe.

1. Rechnungsbeispiel.

Ermittelung des Hiessatzes für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald mit 60jährigem Umtriebe (S. 344 u. f.).

Die Waldeinteilung ist so auszuführen, wie wir sie bei Besprechung des Flächenfachwerkes gegeben haben, der Wald selbst zerfällt hiernach in 2 Hiebszüge, deren jeder aus 3 Abteilungen besteht. Eine Periodenteilung wird nicht vorgenommen.

Für den 60 jährigen Umtrieb berechnet sich bei einjähriger Schlagruhe der normale Jahresschlag (normale Blöße) zu 1,68 *ha* und sonach jede 20 Jahre umfassende Altersklasse zu 33,60 bis 33,61 *ha*. Die Vergleichung des wirklichen Klassenverhältnisses mit dem normalen ergiebt folgendes Resultat:

	Normales	Wirkliches	Zu viel.	Zu wenig.
	Altersklassenverhältnis.			
Blößen	1,68	5,95	4,27	—
I. Kl.	33,60	40,05	6,45	—
II. "	33,61	36,25	2,64	—
III. "	33,61	7,50		
IV. "	—	5,00	—	13,36.
V. "	—	7,75		

Die Bonitätsverhältnisse erheischen kaum eine besondere Berücksichtigung, da allein ihrer schlechten Bonität wegen abtriebsbedürftige Hölzer nicht vorkommen; allenfalls ist zu beachten, daß gerade die ältesten Bestände der besseren Bonität angehören, wodurch es möglich wird, den Mangel an Fläche derselben durch deren größere Erträge zu ersetzen.

In Anbetracht nämlich, daß selbst für den nur 60 jährigen Umtrieb etwas zu wenig Altholz vorhanden, kann es nicht rätlich erscheinen, für die nächsten 10 oder 20 Jahre den normalen Schlag in Ansatz zu bringen. Es dürften in dem kommenden Jahrzwanzigt höchstens 25 bis 30 *ha*, in einem Jahrzehnte sonach durchschnittlich etwa 12 bis 15 *ha* zum Hiebe gelangen, und zwar in dem ersten etwas weniger, als in dem zweiten, weil es mit den ältesten, ertragsreichsten Beständen ausgestattet ist.

Dem Taxator fällt nun die Aufgabe zu, zunächst die wegen der Hiebsfolge entschieden abzutreibenden Bestände in Rechnung zu stellen, dann die gesamte für das kommende Jahrzehnt nötige Hiebsfläche von etwa 12 bis 13 *ha* durch sachverständige Auswahl aus den im Manual als abtriebsbedürftig oder abtriebsfähig bezeichneten Orten zu ergänzen.

Als wirtschaftliche Notwendigkeit erscheinen der Hiebsfolge wegen für das nächste Jahrzehnt die Umhauungen von 2c und 5a, welche etwa 0,75 *ha* von 2b und 1 *ha* von 5c beanspruchen. Von den besseren Althölzern läßt sich wegen Ordnung des Hiebes füglich kein Bestand für das zweite Jahrzehnt überhalten, dagegen ist es möglich, sogar dieser Ordnung wegen erwünscht, wenigsten 2a aufzusparen. Setzt man übrigens alle über 60 Jahre alte Hölzer zum Hiebe, so ergiebt sich folgender Hauungsplan:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
1b.	2,50	80[1]	430	1075	
d.	1,25	95	604	755	
von 2b.	0,75	45	237	178	Loshieb längs 2c.
3c.	0,75	105	653	490	
4a.	3,00	95	604	1812	
von 5c.	1,00	30	102	102	Loshieb längs 5a.
6d.	2,75	105	653	1796	
Summe	12,00			6208	

Der jährliche Hiebssatz der Abtriebsnutzungen beträgt hiernach 620,8 *fm*. Demselben sind nun nicht nach spezieller Schätzung, sondern nach summarischer Veranschlagung die zu erwartenden Zwischennutzungen zuzurechnen, um in der Summe den gesamten Hiebssatz zu erhalten. Die zur Durchforstung vorliegenden Bestände werden einzeln mit Fläche im Plane verzeichnet, jene, aus denen Räumungen von Waldrechtern oder dergleichen zu erfolgen haben, nur genannt, und außerdem wird ein ungefährer Ansatz für zufällige Nutzungen, z. B. Wind-, Schneebruchhölzer 2c. gegeben (zu vergl. §§ 137 u. 143).

Will man bei dem Mangel an Unterlagen aus der Vergangenheit vorsichtig zu Werke gehen, so wäre noch für das zweite Jahrzehnt ein vorläufiger, jedoch nicht maßgebender Plan für die Abtriebsnutzungen zu entwerfen. Er würde nach vorliegenden Verhältnissen folgendermaßen lauten:

---

[1]) Wir haben hier in Konsequenz der Theorie einen durchschnittlichen Zuschlag von 5 Jahren für das nächste Jahrzehnt gegeben, erwähnen jedoch, daß dies in der Praxis nicht immer geschieht.

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
2a.	2,50	90	477	1193	
von 2b.	5,00	55	314	1570	
4c.	7,50	65	394	2955	
Summe	15,00			5718	

Ein Ansatz der Zwischennutzungen wird für dieses zweite Jahrzehnt nicht gegeben.

Unter der Voraussetzung, daß der Hieb ohne Störungen planmäßig erfolgen konnte, würde am Anfange des dritten Jahrzehntes das Altersklassenverhältnis folgendes sein:

	Blößen (letzter Jahresschlag)	1,50 *ha.*
I. Klasse	5,95 kultivierte, alte Blößen, 12,00 Hiebsfläche des 1. Jahrzehntes, 13,50 „ „ 2. „	31,45 „
II. „	Fläche der anfänglich I. Klasse	40,05 „
III. „	„ „ „ II. „ nach Abzug der Hiebsorte	29,50 „
	Summe des Holzbodens	102,50 *ha.*

Nach Maßgabe dieses Klassenverhältnisses kann später der normale Jahresschlag des 60jährigen Umtriebes genutzt werden, da der ältesten Klasse nur noch 4 *ha* fehlen. Ob auch diese Kleinigkeit im dritten und vierten Jahrzehnt erspart werden soll oder nicht, darüber kann die Zukunft entscheiden. Vorläufig bedarf es eines anderen Beweises der gesicherten Nachhaltigkeit nicht, als durch das Klassenverhältnis. Alle weiteren Rechnungen für künftige Perioden erscheinen gänzlich überflüssig.

2. Rechnungsbeispiel.

Ermittelung des Hiebssatzes für den 96 *ha* großen Wald mit 80jährigem Umtriebe (S. 355 u. f.).

Die Vergleichung des normalen mit dem wirklichen Altersklassenverhältnis ergiebt folgendes Resultat:

	Normales	Wirkliches	Zu viel.	Zu wenig.
	Klassenverhältnis.			
Blößen	1,19	—	—	1,19
I. Kl.	23,70	—	—	23,70
II. „	23,70	40,00	16,30	—
III. „	23,70	56,00	32,30	—
IV. „	23,71	—	—	23,71

Bei dieser großen Abnormität ist zunächst zu bedenken, daß die 40 *ha* II., sowie die 56 *ha* III. den höchsten Stufen ihrer betreffenden Klassen angehören, mithin schon im Verlaufe der nächsten Jahre in die folgenden Klassen übertreten. Will man daher diese Bestände nicht zu alt werden lassen, so ist es nötig, etwas mehr als die Fläche des normalen Schlages zum Hiebe zu stellen. Im ganzen wird es sich deshalb rechtfertigen, mit den Hauungen in etwa 60 bis 70 Jahren einmal den ganzen Wald zu durchlaufen, so daß für den Jahresschlag 1,4 bis 1,6 *ha* entfallen würden. Da nun der Hieb während des ersten Jahrzehntes verhältnismäßig junge Hölzer, nämlich durchschnittlich nur 65jährige trifft, während die Hiebsorte des zweiten und dritten Jahrzehntes annähernder im Haubarkeitsalter zur Verjüngung gelangen, später jedoch dieses wieder wesentlich überschreiten, so empfiehlt es sich zwar, für die erste Zeit noch etwas mehr, als obigen Maximalsatz an Fläche zum Hiebe zu bestimmen, jedoch immerhin den Hiebssatz erst vom zweiten Jahrzehnte an steigen zu lassen, um nicht im ersten zu viele der zuwachsreichen Orte abtreiben zu müssen.

Der vorläufige Hauungsplan könnte daher lauten:

1. Jahrzehnt:

17 *ha* im Mittel 65jährige Hölzer mit 6698 *fm*.

2. Jahrzehnt:

16 *ha* im Mittel 75jährige Hölzer mit 7552 *fm*.

Zu Anfang des dritten Jahrzehntes wird das Altersklassenverhältnis, wenn keine Störungen eintreten, folgendes sein:

Blößen:	1,6	*ha*,
I. Kl.	31,4	„
II. „	—	„
III. „	40,0	„
IV. „	23,0	„.

Dieses Klassenverhältnis weist darauf hin, im dritten Jahrzehnt zwar eine kleinere Hiebsfläche, aber vielleicht etwas mehr, wenigstens ebensoviel Masse anzusetzen, wie im zweiten, damit die Bestände einst nicht zu alt werden. Erst vom vierten Jahrzehnte an würde ein allmähliches Sinken des Massenhiebssatzes bis zu jener Zeit hin in Aussicht zu nehmen sein, wo er seine normale Größe von etwa 6100 *fm* erreicht. Dazu bedarf es indessen jetzt einer weiteren Periodenrechnung durchaus nicht, und zwar um so weniger, weil man in 20 Jahren besser wissen wird, was dann zu geschehen hat, als jetzt.

Allgemeine Würdigung der Methode.

Schon Eingangs dieses Paragraphen ist hervorgehoben worden, daß ein Hauptverdienst der sächsischen Methode darin bestand, die Wirtschaft von den Fesseln unrichtiger Theorien frei zu halten, eine größere Beweglichkeit des Hiebes anzubahnen.

Dem Verfahren fehlte zur theoretischen Korrektheit in der Hauptsache nur noch die formelle Anerkennung des Grundsatzes, an Stelle der Waldwirtschaft aus dem groben Ganzen die feinere Bestandswirtschaft zu setzen. Dabei ist nicht zu übersehen, daß schon seit etwa 50 Jahren die Rücksicht auf die Anforderung der verschiedenen einzelnen Bestände immer mehr Boden gewann, eine Tatsache, die von jenem Zeitpunkte an ganz klar hervortritt, als man die alte Periodenteilung vollständig fallen ließ, die Periodenzahlen also weder auf den Karten, noch in den Schriften fernerhin eintrug. Dies geschah bereits lange vorher, ehe Preßler seine Reinertragstheorie bekannt gab. Es ist aber wohl erklärlich, daß das in Sachsen damals schon so weit entwickelte Verfahren der Ertragsbestimmung dieser klaren Lehre von der wirtschaftlichen Reife der Bestände am ersten in wünschenswerter Weise Rechnung tragen konnte.

§ 137.

2. Verfahren der Bestandswirtschaft.

Aus dem vorigen Paragraphen geht hervor, daß die hier zu schildernde Methode nicht mit dem Anspruch auftreten kann, etwas Neues zu sein, sondern daß sie nur die theoretische Konsequenz aus einer langjährigen, praktischen Anwendung ist. Es fehlte, wie schon gesagt, dem sächsischen Verfahren nur noch die formelle Anerkennung des Grundsatzes, an Stelle der Waldwirtschaft aus dem groben

Ganzen die feinere Bestandswirtschaft treten zu lassen. Dazu kann in neuerer Zeit, nach Entwickelung der forstlichen Reinertragslehre, die Möglichkeit, der Lehre von der wirtschaftlichen Reife der Bestände (§§. 16 und 17) einen Einfluß auf die Forsteinrichtung überhaupt, besonders aber auf die Ertragsbestimmung zu gestatten.

Sämtliche bisher betrachteten Fachwerks- und Normalvorrats-Methoden suchen auf die ihnen eigentümliche Weise den jährlichen Hiebssatz durch Beurteilung des gesamten Waldvermögens summarisch zu ermitteln, sei es nach Maßgabe der Fläche, sei es nach der Masse. Die Rücksichten auf die wirtschaftlichen Anforderungen des Einzelbestandes vermögen bald mehr, bald weniger modifizierend auf den summarischen Hiebssatz einzuwirken, und gebührt jedenfalls den Methoden der Vorzug vor den übrigen, welche diese Modifikationen am schärfsten hervortreten lassen.[1]) Unter den Normalvorratsmethoden ist es die Karls, unter den kombinierten Methoden sind es die C. Heyers, das österreichische Verfahren nach der Instruktion von 1878, namentlich aber das im § 136 geschilderte sächsische Verfahren.

Die Methode der Bestandswirtschaft betritt, wie aus dem Folgenden näher hervorgeht, einen anderen Weg.

a) Der allgemeine Wirtschaftsplan.

Bis zu einer gewissen Grenze ist ein allgemeiner Wirtschaftsplan ebenso Grundlage der Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung für das Verfahren der Bestandswirtschaft, wie für die älteren und neueren Fachwerksmethoden und wie für das im § 136 geschilderte sächsische Verfahren.

Der gesamte Flächeneinrichtungsplan ist durch die Waldeinteilung (s. S. 272 u. f.) gegeben, das heißt der Wald wurde mit Hilfe natürlicher Trennungslinien, wie Gewässer, Talschluchten, Wiesengründe 2c., mit Hilfe der bleibenden Wege, endlich mit Hilfe künstlicher Trennungslinien, Wirtschaftsstreifen und Schneisen, unter steter Beachtung des Terrains und der Transportverhältnisse in Abteilungen (§ 111), Hiebszüge (§ 112) und Betriebsklassen (§ 113) geteilt. Diese Waldeinteilung bahnt die allgemeine Ordnung des Hiebsganges an, gibt einen allgemeinen Rahmen für den Gang des Hiebes,

[1]) Ältere Methoden, wie z. B. das erste Verfahren G. L. Hartigs vom Jahre 1795, lassen wir bei diesem Vergleich unberücksichtigt, da sie nur noch historischen Wert haben und für die Praxis heute ohne alle Bedeutung sind.

ähnlich wie die Periodenteilung des Flächenfachwerkes. Von letzterer unterscheidet sich dieser Rahmen aber namentlich durch folgendes:

Erstens fordert die Bestandswirtschaft viel kürzere Hiebszüge, als die Periodentouren des Flächenfachwerkes waren und sind. Im großen Ganzen kann man wohl annehmen, daß diese Hiebszüge an Flächenausdehnung höchstens die Hälfte, wohl auch nur den dritten oder vierten Teil der alten Periodentouren umfassen sollen.

Zweitens sieht die Bestandswirtschaft, gerade so wie das im § 136 geschilderte Verfahren, davon ab, jede einzelne „Abteilung" einer bestimmten Zeitperiode zuzuteilen. Dies wird schon dadurch unmöglich, weil man bei den kurzen Hiebszügen dann die Abteilungen so klein machen müßte, daß dadurch der Wald mit Schneisen überladen würde. Es ist aber, wie eine 50- bis 60jährige, im großen gewonnene Erfahrung gelehrt hat, durchaus nicht notwendig, im voraus zu bestimmen, ob ein jetzt z. B. 10- bis 20jähriger Bestand in 60 oder in 80 oder in 100 Jahren zum Abtriebe zu bringen sein wird. Diese Notwendigkeit verschwand mit den langen Periodentouren. Man konnte sich dieser Erkenntnis um so weniger verschließen, als die Erfahrung gelehrt hatte, daß wenigstens in den Sturm-, Insekten- und mancherlei anderen Gefahren stark ausgesetzten Nadelholzwäldern die bis in graue Zukunft reichenden Vorausbestimmungen Nebelbilder waren.

Jeder einzelne Hiebszug fordert sowohl für sich allein, als auch in Rücksicht auf die benachbarten Hiebszüge die eingehendsten Erwägungen darüber, ob und wo in ihm der Hieb zu beginnen, ob er rascher oder langsamer vorzuschreiten habe. Die zahllos verschiedenen Gruppierungen der Bestände, die sehr verschiedenen Rücksichten auf Bestandsgründung, Pflege und Ernte lassen sich nicht schematisch schildern und in tabellarische Rubriken bringen. Die Richtung des Hiebes ist schon allgemein durch die Waldeinteilung gegeben, im einzelnen entscheidet darüber in jedem einzelnen Hiebszug oft allein der erste Anhieb. Dort, wo wirtschaftliche Maßregeln Vorausbestimmungen für längere Zeit fordern, müssen dieselben natürlich gegeben werden, und namentlich sind die speziellen Bestimmungen für das nächste Jahrzehnt im Sinne der ersteren zu treffen. Z. B. bei Umwandlungen einer Betriebsart in eine andere; oder wenn es sich darum handelt, für Althölzer dazu geeigneter Baumarten (Kiefern, Eichen ꝛc.) eine größere Lichtstellung durch Unterbau eines Bodenschutzholzes zu ermöglichen und auf diese Weise besonders starke Sortimente erziehen zu können usw. Weil aber einige

Hiebszüge in solchen Fällen weitergehende Vorausbestimmungen nötig machen, ist man durchaus nicht gezwungen, auch in solchen Hiebszügen, welche dies nicht fordern, derartige Zukunftsvorschriften zu geben.

So fassen wir den allgemeinen Wirtschaftsplan auf, wollen ihn also auf keinen Fall entbehren. In solchem Sinne kann man auch die Bestandswirtschaft vielleicht „Bestandskomplex=Wirtschaft" oder „Bestandsgruppen=Wirtschaft" nennen, wenn ersteres Wort nicht seiner Kürze und Form wegen den Vorzug verdiente.

Aus vorstehender Besprechung des allgemeinen Wirtschaftsplanes geht hervor, daß diejenigen Unrecht haben, welche in der Anwendung finanzwirtschaftlicher Grundsätze auf die Ertragsbestimmung die charakteristische Eigentümlichkeit der sogenannten Bestandswirtschaft erblicken. Wenn z. B. Graner (186, S. 126) sagt: „Die Einführung des Weiserprozentes ist denn auch als diejenige Besonderheit aufzufassen, welche dem Verfahren der Bestandswirtschaft das eigenartige Gepräge verleiht", so ist dies ein Irrtum. Auch jene Forstwirte, welche nach Erreichung der höchsten Massenerträge streben, also den Umtrieb des höchsten Massenertrages (§ 20) festhalten wollen, ebenso die, deren Ziel die höchste Waldrente (§ 22) ist, ebenso jene, die, soweit es überhaupt möglich, den technischen Umtrieb (§ 21) für den richtigsten halten, sie alle können in dem Verfahren der Bestandswirtschaft dasjenige erkennen, was die Erreichung solcher Ziele am besten gestattet, viel besser als die alte Periodenwirtschaft. Sie würden nur den Begriff der Erntereife des Einzelbestandes in ihrem Sinne festzuhalten haben. Die einfache Tatsache ist die, daß die Bestandswirtschaft unter allen Methoden der Ertragsbestimmung diejenige ist, welche am meisten die Anwendung finanzwirtschaftlicher Grundsätze gestattet. Selbst wenn ein anderes Verfahren die ganze Rechnung auf den finanziellen Umtrieb stützen wollte, würde es der sogenannten Reinertragstheorie nicht so gerecht werden können, wie die Bestandswirtschaft. Da letztere eben diese Möglichkeit bietet, war es auch tunlich, in nachfolgenden Entwickelungen darauf Rücksicht zu nehmen, das heißt nicht bloß dem finanziellen Umtrieb, sondern namentlich der finanzwirtschaftlich zu ermittelnden Erntereife des Einzelbestandes Rechnung zu tragen, soweit dies praktisch überhaupt möglich ist.

Ebensowenig berechtigt ist der von Graner (186, S. 127) erhobene Vorwurf, daß es ein Mangel an Folgerichtigkeit sei, wenn die Bestandswirtschaft noch Wert auf die Herstellung eines Abteilungsnetzes, mit anderen Worten auf die wirtschaftliche Einteilung des Waldes, lege. Ganz im Gegenteil, wir haben wiederholt den alten Grundsatz H. Cottas anerkennend hervorgehoben, daß eine gute Waldeinteilung mehr wert sei, als die Ertragsbestimmung. Wenn sich das von uns vertretene Verfahren vollständig klar darüber ist und sein muß, daß es ohne eine gute Waldeinteilung, die es allein ermöglicht, die Verteilung der Altersklassen der Normalität näher zu führen, sein Ziel überhaupt nicht erreichen kann, so ist es sicher keine Inkonsequenz, die Notwendigkeit einer solchen Einteilung anzuerkennen. Nur insoweit dürfte Graner hier wohl Recht haben, als es allerdings nicht ein Ziel der Bestandswirtschaft sein kann, die einzelne „Abteilung" gleichalterig und

einheitlich bezüglich der Holzart oder Holzartenmischung zu gestalten. Einen solchen, die Wirtschaft schädigenden, waldbaulichen Zwang kennt die Bestandswirtschaft nicht.

Noch eines anderen, von Graner (186, S. 127) erhobenen Vorwurfes müssen wir an dieser Stelle kurz gedenken, welcher lautet: „Auch ist es nicht zutreffend, wenn den anderweitigen Verfahren die Möglichkeit der Bildung kleiner Hiebszüge abgesprochen wird, wie es überhaupt eine unrichtige Unterstellung ist, als ob die Fachwerksmethode ganze Periodentouren verlange. Letzteres ist auch für sie heute ein überwundener Standpunkt". — Wenn irgend ein Verfahren wirklich kleine Hiebszüge bildet und die ganzen Periodentouren fallen läßt, dann fängt es eben an in mehr oder weniger ausgesprochener Weise den Weg der Bestandswirtschaft zu betreten, wie es z. B. in Sachsen vor etwa 50 bis 60 Jahren geschah. Keineswegs kann man aber heute bereits den die „ganzen Periodentouren" festhaltenden Standpunkt als einen überwundenen bezeichnen. Dies könnte man erst dann mit Recht tun, wenn die Perioden auf keiner forstlichen Karte, in keinem Wirtschaftsplan mehr eingetragen würden. Im Interesse der deutschen Forstwirtschaft würden wir uns freuen, wenn es so wäre, allein so weit ist es noch nicht. Davon kann sich jeder überzeugen, der die verschiedenen Verfahren der Forsteinrichtung in verschiedenen Ländern nicht bloß aus Instruktionen und Büchern, sondern auch durch eigenen Augenschein im Walde kennen lernt.

b) Die Abtriebsnutzungen.

Die Waldeinteilung ist gegeben und dadurch die allgemeine Ordnung des Hiebsganges angebahnt.

Soweit es nicht bereits bei der Bestimmung der Betriebsklassen geschehen, sucht nun der Forsteinrichter den finanziellen Umtrieb durch die Berechnung der Bodenrenten aus charakteristischen Beständen zu ermitteln, diese Ermittelung durch Berechnung einer Reihe von Weiserprozenten zu unterstützen. Es ist auf diese Weise möglich, den Umtrieb innerhalb gewisser Grenzen, beispielsweise von 10 bis 20 Jahren festzustellen. Bleibt auch eine größere Genauigkeit wohl wünschenswert, so ist sie doch tatsächlich nicht zu erreichen, und auch um so weniger unbedingt nötig, als der finanzielle Umtrieb stets eine veränderliche Größe bleiben wird.

Dieselbe gibt einen allgemeinen Anhaltspunkt darüber, innerhalb welcher Grenzen sich die Hiebsfläche während der nächsten Zeit, etwa während der nächsten 10 bis 20 Jahren zu bewegen hat, soweit nicht andere, äußere oder innere Forstverhältnisse maßgebend einwirken. Unter letzteren kann namentlich bedeutende Abnormität des Altersklassenverhältnisses in Größe und Verteilung hervorragend wichtig sein.

Hierauf folgt die mit Hilfe eines gut geführten Taxationsmanuales und mit Hilfe der vorliegenden Bestandskarte nicht schwierige

Zusammenstellung der einzelnen Hiebsorte für die nächste Zeit, beispielsweise für ein Jahrzehnt.

Unter steter Rücksichtnahme auf die Hiebsfolge, um weder Gefahren des Windbruches, noch Schwierigkeiten bezüglich der Abfuhre hervorzurufen, werden in den ersten Hiebsentwurf aufzunehmen sein:

1. Alle wirtschaftlichen Notwendigkeiten. Dahin gehören alle Loshiebe, überhaupt jene Schläge, welche zur Verkürzung der Hiebszüge angelegt werden müssen.

2. Alle entschieden hiebsreifen Orte, deren Weiserprozent unzweifelhaft unter den angenommenen Wirtschaftszinsfuß gesunken, soweit es überhaupt möglich ist, in diesen Beständen unter Beachtung der Hiebsordnung zu schlagen. Ein entschieden hiebsreifer Ort, dessen Abtrieb augenscheinlich Windbruchsgefahr für dahinter liegende Mittelhölzer hervorrufen würde, müßte z. B. stehen bleiben.

3. Alle jene Bestände, welche der Ordnung der Hiebsfolge entschieden als Opfer fallen müssen. Z. B. kleine Mittelholz-Bestände, welche innerhalb entschieden hiebsreifer liegen, deshalb nicht übergehalten werden können; ein von einem 120jährigen Bestande allseitig umschlossenes, 60jähriges Fichtenstangenholz usw. — Auf eine genaue Zuwachsermittelung kann es bei solchen Beständen nicht ankommen, sobald sie notwendigerweise fallen müssen, wenn man nicht zur Gewinnung örtlicher Erfahrungen überhaupt derartige Objekte benutzen will.

Bezüglich der unter 2 und 3 genannten Bestände kann es selbstverständlich oft zweifelhaft sein, welches Opfer größer ist, entweder das Stehenlassen eines hiebsreifen oder der Abtrieb eines unreifen Ortes. In der Regel wird darüber schon die größere oder geringere Flächenausdehnung des einen oder des anderen Bestandes ein Anhalten gewähren, da man z. B. nicht einen 0,5 *ha* großen, entschieden abtriebsbedürftigen Bestand abtreiben wird, wenn dieser Abtrieb für 20 *ha* gutwüchsige, unreife Orte Windbruchsgefahr hervorruft; da man andererseits nicht ein 20 *ha* umfassendes, reifes Altholz schonen wird, um einen darin gelegenen, unreifen 50—60jährigen Bestand noch länger überhalten zu können, wenn dieser nur 1 *ha* Fläche enthält. — Je schwieriger in solchen Fällen die Entscheidung, desto geringer sind natürlich die Opfer, man mag für oder gegen den Abtrieb beschließen, weshalb in allen Zweifelsfällen die Rücksicht auf Ordnung des Hiebsganges maßgebend werden kann.

4. Jene Bestände, deren Hiebsreife im Sinne des Weiserprozentes zweifelhaft ist, soweit diese überhaupt vom Hiebe getroffen werden können. Es sind dies diese Orte, welche zwar am meisten eine möglichst genaue Bestimmung des Weiserprozentes wünschenswert machen, bezüglich deren jedoch eben wegen der geringen Differenzen etwaige Irrtümer auch mit den geringsten wirtschaftlichen Opfern verknüpft sind. —

Sind für die nächsten 10 oder 20 Jahre die unter 1 bis 4 genannten Hiebsorte mit ihren Erträgen zusammengestellt, dann ergiebt deren Summe den Hiebssatz für Fläche und Masse als Folge der absoluten Bestandswirtschaft.

Für kleine Waldwirtschaften, die auf jede Regelmäßigkeit der jährlichen Nutzung leicht Verzicht leisten, mit aussetzendem Betriebe zufrieden sein können, bedarf es eines weiteren Regulators nicht. Etwas Anderes ist es mit größeren Waldungen, für welche aus verschiedenen Gründen, namentlich wegen der Rücksichten auf den Holzmarkt und auf die Waldarbeiter, der aussetzende Betrieb unmöglich ist, allzugroße Ertragsschwankungen mindestens nachteilich wirken. Dann muß der aus dem Ansatze der einzelnen Bestände gewonnene Hiebssatz einem modifizierenden Regulator unterliegen. Als solcher ist am einfachsten der dem gewählten Umtrieb annähernd entsprechende, normale Jahresschlag zu betrachten, wenn das Altersklassenverhältnis einigermaßen normal ist. Ist dies nicht der Fall, so wird man nicht die einfache Größe des Jahresschlages, sondern eine solche als Regulator wählen, die durch Berücksichtigung der vorhandenen Abnormität ermittelt wird, bei einem bedeutenden Überschuß an Althölzern also etwas mehr, bei einem Mangel derselben etwas weniger Fläche hat. Es handelt sich hierbei durchaus nicht um eine scharf bestimmte Größe, sondern nur um die Angabe des Maximums und des Minimums der möglichen Hiebsfläche. Bewegt sich nun der aus der Bestandswirtschaft berechnete Hiebsatz innerhalb dieser Grenzen, so unterliegt dessen Verschlag einem weiteren Bedenken nicht. Bleibt die Summe der vorläufig angesetzten Hiebsorte hinter dem Minimum der möglichen Hiebsfläche zurück oder überschreitet sie deren Maximum, so wird eine Korrektur derselben notwendig, welche in der Regel leicht mit Hilfe der unter 4 bezeichneten, fraglichen Orte erfolgen kann.

Es liegt hiernach auf der Hand, daß für ein solches Verfahren ebensowenig ein Rezept vorgeschrieben werden kann, als für das im

§ 136 geschilderte ältere sächsische Verfahren, oder für die Ermittelung des Ausgleichungszeitraumes in Heyers oder Karls Formel.

Anstatt des Flächenregulators läßt sich auch auf Grund des Maximums und Minimums der gewählten Umtriebszeit mit Hilfe der Formel einer Normalvorratsmethode ein Massenregulator entwickeln; es ist jedoch ersterem der größeren Einfachheit wegen der Vorzug zu geben. Für spätere Revisionen gewinnt das Erdresultat der Abnutzungstabelle (§ 105) den Charakter eines ganz vorzüglichen, höchst einfachen Regulators des künftigen Hauungssatzes.

Daß mit dieser Methode die Aufstellung eines speziellen Wirtschaftsplanes und die Abhaltung mindestens 10jähriger Revisionen unbedingt verbunden sein müssen, versteht sich von selbst.

Bezüglich der Abtriebs- oder Haubarkeits-Nutzung allein, würden die wiederholt angewendeten Rechnungsbeispiele folgende Resultate ergeben:

1. Rechnungsbeispiel.

Bestimmung des Hiebssatzes für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald.

Unter der Voraussetzung, daß Standorts- und Absatzverhältnisse ungefähr der in § 23 mitgeteilten, finanziellen Ertragstafel entsprechen, würde der finanzielle Umtrieb bei beispielsweise dreiprozentiger Rechnung in das 80ste bis 90ste Jahr fallen.

Nimmt man dagegen an, daß die bisherige Buchführung die Zusammenstellung einer solchen Tafel nicht gestatte, weil über den Ertrag der Vornutzungen nur mangelhafte oder auch gar keine Angaben zu finden seien, so kann man diese Erträge nach Analogie anderweit gewonnener Erfahrungen etwa mit 25 % des Hauptertrages veranschlagen. Stellt man ferner die Kulturkosten mit 60 ℳ in Rechnung, so erhält man dasselbe Resultat, da nach § 27 eine innerhalb überhaupt möglicher Grenzen sich bewegende, irrige Veranschlagung der Vorerträge keinen Einfluß auf die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters nimmt.

Kulturkostenfreier Gesamtertrag:

im 70sten	Jahre:	2858 + 714 — 476 = 3096.
„ 80 „	„	4072 + 1018 — 638 = 4452.
„ 90 „	„	5750 + 1438 — 858 = 6330.
„ 100 „	„	7560 + 1890 — 1154 = 8296.

Bodenbruttorente:

im 70sten Jahre: $\frac{3096}{230,59} = 13,42.$

" 80 " " $\frac{4452}{321,36} = 13,86.$

" 90 " " $\frac{6330}{443,35} = 14,28.$

" 100 " " $\frac{8296}{607,29} = 13,66.$

Soweit man den Umtrieb für die Rechnung braucht, genügt es zu wissen, daß derselbe also ein 80- bis 90jähriger sein muß. Der normale Jahresschlag stellt sich hiernach auf 1,13 bis 1,26 *ha*.

Die Vergleichung des wirklichen mit dem normalen Altersklassenverhältnisse gibt folgendes Resultat:

Klassen.	Altersklassenverhältnis.			Für den 80j. U.		Für den 90j. U.	
	wirkliches	normales 80j. U.	normales 90j. U.	zu viel	zu wenig	zu viel	zu wenig
Bl.	5,95	1,26	1,13	4,69	—	4,82	—
I.	40,05	25,31	22,53	14,74	—	17,52	—
II.	36,25	25,31	22,53	10,94	—	13,72	—
III.	7,50	25,31	22,53	—	17,81	—	15,03
IV.	5,00	25,31	22,52	—	} 12,56	—	17,52
V.	7,75	—	11,26	—		—	3,51

Bei dem entschiedenen Überwiegen der jungen, oder bei dem Mangel an älteren Hölzern, wie er hier für die gewählten Umtriebe unzweifelhaft zutage tritt, erscheint natürlich möglichste Sparsamkeit geboten, und muß sich in diesem Sinne der regulierende Einfluß des summarisch ermittelten Flächensatzes auf die der reinen Bestandswirtschaft entsprechenden Resultate geltend machen.

Letztere sind folgende:

1. Als wirtschaftliche Notwendigkeit sind die Umhauungen von 2c und 5a zu betrachten, und kommen deshalb in Ansatz von 2b 0,75 und von 5c 1 *ha*.

2. Entschieden hiebsreife Orte, deren Weiserprozent unter den Wirtschaftzinsfuß gesunken, sind die beiden 100jährigen Bestände 3c

und 6d. In zweiter Reihe erscheinen als solche die beiden 90jährigen Orte 1d und 4a.

3. Bestände, welche nur der Ordnung der Hiebsfolge entschieden als Opfer fallen müssen, kommen nicht vor, da der Abtrieb der unter 2 genannten Orte in diesem Sinne zwar notwendig, jedoch nicht mit Opfern verknüpft ist.

4. Zweifelhafter Natur sind 1b und 2a. — Dieselben gehören der 3. Bonität (S. 345) an; um deren Weiserprozent zu ermitteln, sei folgendes vorausgesetzt:

Der Vorrat des 75jährigen Bestandes beträgt 402, der wahrscheinliche Vorrat des 85jährigen 455 *fm*, während dieser Zeit, etwa in der Mitte derselben, sind 10 *fm* Zwischennutzungen zu erwarten. Der erntekostenfreie Preis des 75jährigen Holzes ist 7,0, der des 85jährigen 8,4, der des Vorertrages 5,2 ℳ.

Quantitäts-Zuwachsprozent.

$$a = \frac{465 - 402}{465 + 402} \times \frac{200}{10} = 1,45\,\%.$$

Qualitäts-Zuwachsprozent.

$$Q = \frac{455 . 8,4 + 10 . 5,2 . 1,03^5}{455 + 10} = 8,35.$$

$$q = 7,0.$$

$$b = \frac{8,35 - 7,0}{8,35 + 7,0} \times \frac{200}{10} = 1,76\,\%.$$

Das Grundkapital kann auf dem Näherungswege nach § 75 für den 80- und 90jährigen Umtrieb berechnet werden, und sind Massen wie Preise der 4. Bonität in Anwendung zu bringen, da der Standort solcher Bonität entspricht:

$$0,13\,H_{80} = 0,13 \times 509 \times 8 = 529,4.$$

$$0,09\,H_{90} = 0,09 \times 575 \times 10 = 517,6.$$

In runder Zahl können 520 ℳ angenommen werden.[1])

Der mittlere Holzvorratswert beträgt

$$\frac{3882 + 2814}{2} = 3348\ ℳ.$$

---

[1]) Wollte man das Grundkapital unter Anwendung der 3. Bonität berechnen und dabei die wahrscheinlichen Preise von 7,6 und 9,0 ℳ annehmen, so erhält man

$$0,13\,H_{80} = 0,13 \times 430 \times 7,6 = 424,8\ ℳ$$

$$0,09\,H_{90} = 0,09 \times 477 \times 9,0 = 386,4\ „$$

in abgerundeter Zahl sonach 400 ℳ. — Das Weiserprozent würde sich dann etwas höher, nämlich auf 2,86 berechnen.

Reduktionsbruch hiernach

$$\frac{3348}{3348 + 520} = 0{,}87.$$

Weiserprozent

$$(a + b)\ 0{,}87 = (1{,}45 + 1{,}76)\ 0{,}87 = 2{,}79\ \%.$$

In Anbetracht, daß die Näherungsrechnung stets ein etwas zu kleines Resultat liefert, kann man abgerundet sonach das Weiserprozent der fraglichen Bestände für das nächste Jahrzehnt durchschnittlich zu knapp 3 annehmen, wobei zu beachten, daß es am Anfange dieses Zeitraumes etwas höher steht, als am Schlusse desselben.

Die Erntereife von 1b und 2a erscheint hiernach fraglicher Natur, und werden für ihren Abtrieb allein andere Rücksichten maßgebend sein können.

Die Flächensumme der in den vorläufigen Entwurf aufgenommenen Hiebsorte ist nun:

unter	1)	von	2b	0,75	*ha*,
„		„	5c	1,00	„
„	2)	ganz	3c	0,75	„
„		„	6d	2,75	„
„		„	1d	1,25	„
„		„	4a	3,00	„
„	3)		—	—	„
„	4)	„	1b	2,50	„
„		„	2a	2,50	„
		Zusammen		14,50	*ha*.

Die als allgemeiner Regulator aus der Vergleichung des wirklichen mit dem normalen Altersklassenverhältnisse berechnete Hiebsfläche belehrt darüber, daß höchstens der normale Schlag des 90jährigen Umtriebes mit 11,3 *ha*, womöglich jedoch noch etwas weniger zum Hiebe gesetzt werden möchte, widrigen Falles man sonst Gefahr laufen würde, im zweiten Jahrzehnte zu sehr in die unreifen Orte greifen, also finanzielle Opfer bringen zu müssen. Die zweifelhaften Bestände 1b und 2a werden deshalb noch aufgespart, und von ersterem, um den Hieb darin anzubahnen, nur etwa 0,5 *ha* mit angesetzt.

Für die Abtriebsnutzung ergiebt sich hiernach folgender Hauungsplan:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
von 1b.	0,50	80	430	215	
d.	1,25	95	604	755	
von 2b.	0,75	45	237	178	Loshieb längs 2c.
3c.	0,75	105	653	490	
4a.	3,00	95	604	1812	
von 5c.	1,00	30	102	102	Loshieb längs 5a.
6d.	2,75	105	653	1796	
Summe	10,00			5348	

Die am Beginne des zweiten Jahrzehntes eintretende Revision wird darüber zu entscheiden haben, welche Bestände dann für diesen Zeitraum zum Hiebe zu stellen seien. Die Forsteinrichtung hat den Gang desselben soweit geordnet und angebahnt, als es notwendig war. Dadurch, daß nicht einmal der volle Jahresschlag des 90jährigen Umtriebes zum Hiebe gelangt, ist die Nachhaltigkeit soweit gesichert, als irgendwie von der Gegenwart zu Gunsten der Zukunft gefordert werden kann, wenn auch zu erwarten ist, daß der Hiebssatz im zweiten Jahrzehnte noch etwas sinken und erst später wieder steigen dürfte.

2. Rechnungsbeispiel.

Bestimmung des Hiebssatzes für den 96 *ha* großen Wald.

Nach der Annahme, daß die Bestockungsverhältnisse ganz der im § 23 mitgeteilten finanziellen Ertragstafel entsprechen, würde der Umtrieb in das neunte Jahrzehnt fallen. Bei dem gänzlichen Mangel an hiebsreifen Beständen, da das Weiserprozent des 60jährigen Ortes a noch auf knapp 4% lautet, ist jeder Abtrieb im Sinne der Finanzwirtschaft mit einem kleinen Verluste verknüpft. Gewiß kann es jedoch nicht ratsam erscheinen, gar keine Abtriebsnutzung der nächsten Zeit zu überweisen, weil erstens die äußeren Verhältnisse dies in der Regel nicht gestatten, und weil sich zweitens eine zu große Menge hiebsreifer Bestände später auf einmal der Art darbieten würde, wollte man warten, bis der erste Schlag tatsächlich hiebsreif geworden ist. Der

finanzielle Gewinn, welcher durch das vorläufige Stehenlassen des ganzes Bestandes a zu erzielen wäre, würde später möglicherweise dadurch gänzlich paralysiert, vielleicht sogar in Verlust verwandelt, wenn man die zu großen Massen dem lokal sehr beschränkten Markte nicht bieten könnte.

Zieht man ferner in Betracht, daß die Methode der Bestandswirtschaft großes Gewicht auf die allmähliche Herstellung einer geordneten Hiebsfolge legen muß, so rechtfertigt sich der Abtrieb eines mäßigen Schlages im unreifen Bestande vollständig. Jedoch würde man mit einer Hiebsfläche von 10 *ha*, sonach mit einer Abtriebsnutzung von $10 \times 394 = 3940\,fm$ wohl zufrieden sein können, worauf freilich eine bedeutende Steigerung der letzteren in den folgenden Jahrzehnten sicher in Aussicht genommen werden muß. Die mit solcher Steigerung verbundenen Schwankungen der Nutzung würden nur dann wirtschaftlich zu vermeiden sein, wenn die äußeren Waldverhältnisse unbedingt größere Gleichmäßigkeit des Abgabesatzes fordern, daher auch größere finanzielle Opfer rechtfertigen.

c) Die Zwischennutzungen.

Im Sinne des Normalwaldes werden Zwischennutzungen fast nur als Durchforstungen (im weitesten Begriffe des Wortes) erfolgen. Die Wirtschaftsführung fordert dagegen eine formelle Abgrenzung, welche den Begriff der Zwischennutzungen etwas erweitert, um den tatsächlichen Verhältnissen des wirklichen Waldes in Buch und Rechnung entsprechen, namentlich um letztere in kurzen Zeiträumen abschließen zu können.

Zur Erklärung des Begriffes „Zwischennutzungen" gehen wir von dem der Abtriebsnutzung aus, wie er für die Buchführung am meisten passend erscheint, und betrachten, nach der in Sachsen für die Taxations-Nachtragsarbeiten 1897 erlassene Instruktion (**183**), als **Abtriebsnutzungen:**

1. Alle Erträge von planmäßigen und außerplanmäßigen Kahl-, Plenter-, Mittel- und Niederwaldschlägen, sowie von Plenterungen.
2. Sämtliche Einzelnutzungen aus den im laufenden Wirtschaftsplane zum Kahlhieb angesetzten oder zur allmählichen Verjüngung bestimmten Beständen oder Bestandsteilen.
3. Die infolge von Naturereignissen in den nicht zum Hiebe stehenden Orten entstehenden Einzelnutzungen von solcher

Bedeutung, daß die Verjüngung des betreffenden Bestandes oder Bestandsteiles unzweifelhaft geboten erscheint, gleichviel ob der Abtrieb in nächster Zeit wirklich erfolgen kann oder nicht. — Erreichen jedoch derartig beschädigte Bestandsteile die Größe von 0,20 *ha* nicht, so ist der betreffende Ertrag als Zwischennutzung zu buchen.

4. Alle Nutzungen, welche zu Verjüngungszwecken erfolgen, auch wenn dabei eine Fläche nicht zu buchen ist, oder die Verjüngung selbst aufgeschoben werden muß, also z. B. Erträge von unter 5 m breiten Absäumungen, Vorentnahme zur Begünstigung von Unterwuchs und dergl.
5. Diejenigen Erträge, durch deren Gewinnung bestimmte Flächen dauernd der Holzzucht entzogen werden, und zwar auch dann, wenn zunächst oder überhaupt eine Fläche nicht erscheint, also z. B. Räumungen behufs Vergrößerung von Steinbrüchen, Kiesgruben usw., durch welche erst nach und nach eine Fläche vom Holzboden zum Nichtholzboden übertritt, Schneisendurchhiebe, Durchhiebe behufs Neuanlage von unter 5 m breiten Wegen, Herstellung dauernd holzleer zu erhaltender Streifen längs wichtiger Wege, längs der Grenzen und Nichtholzbodenflächen.

Als Zwischennutzungen gelten alle übrigen bei und behufs der Bestandspflege ausfallenden Massen, sowie die zufällig eingehenden Einzelerträge außerhalb der zum Abtriebe vorliegenden Bestände oder Bestandsteile. Zu ihnen gehören also:

1. Die Erträge der Durchforstungen,
2. die der Läuterungs- oder Reinigungshiebe,
3. Erträge von Räumungen oder Aufastungen übergehaltener Waldrechter usw.,
4. zufällige Nutzungen, als Räumungen von dürren Bäumen, Wind- und Schneebruchhölzern und dergl. insoweit sie nicht in Hiebsorten erfolgen.

Es liegt auf der Hand, daß trotz dieser formellen Abgrenzung, namentlich bezüglich der unter 4 genannten, zufälligen Erträge manchmal Zweifel darüber entstehen können, ob sie zu den Abtriebs- oder zu den Zwischennutzungen zu rechnen seien. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß in solchen Fällen die Entscheidung über den wirtschaftlichen Charakter der Nutzungen eine weitgehende, das Rechnungswerk

störende Bedeutung nicht haben kann, weil es sich eben um Zweifelsfälle handelt. Ferner läßt sich eine so scharfe Abgrenzung der Nutzungen überhaupt nicht geben, die jeden Zweifel ausschließen möchte, wenn nicht zu ganz künstlichen Bestimmungen gegriffen werden soll.[1])

Daß die Zwischennutzungen dem Hiebssatze zugerechnet werden, halten wir für richtig, dagegen ist nur von Fall zu Fall darüber zu entscheiden, ob deren Größe durch spezielle Schätzung oder durch summarische Veranschlagung auf Grund der Erfahrungen aus der Vergangenheit bestimmt werden, ferner ob deren zu erwartender Betrag auf die Bestimmung der Größe der Abtriebsnutzung Einfluß nehmen soll. Letzteres wird zwar in der Regel nicht der Fall sein, da es verkehrt wäre, die durch Anforderungen der Wirtschaft begründeten Ansätze des Abtriebsertrages grundsätzlich durch die stets schwankende Größe der Zwischenerträge beeinflussen zu lassen; doch können und müssen diese in gewissen Fällen tatsächlich benutzt werden, um Ungleichheiten der Abtriebserträge ausgleichen zu helfen, z. B. bei Umwandlungen, vorläufigem Mangel hiebsreifer Bestände usw.

Die Schätzung der Größe des Zwischennutzungs-Ertrages kann oder könnte nur bei den eigentlichen Durchforstungen und bei den Räumungen von Waldrechtern und dergl. bestandsweise erfolgen, denn der Ertrag der Läuterungshiebe ist in der Regel zu unbedeutend,

---

[1]) Die preußische Staatsforstverwaltung zählt zu den „Vornutzungserträgen“:

„a) Die Durchforstungen, welche den Nebenbestand betreffen;

b) die stamm- und gruppenweisen Hauungen der Bestandspflege im Hauptbestande, welche keine Bestandsergänzung oder über 5 % betragende Verminderung des vorausgesetzten Hauptnutzungsertrages begründen (Läuterungshiebe, Auszugshiebe);

c) die Holznutzungen, welche infolge von Waldbeschädigungen eingehen, ohne jedoch zu einer Bestandsergänzung zu nötigen und ohne die vorausgesetzte Hauptnutzung um mehr als 5 % zu schmälern (Einzeltrocknis, Einzelbruch durch Wind ꝛc).

Soweit die Nutzungen zu a bis c in Beständen der laufenden Wirtschaftsperiode eingehen, sind sie aber als Hauptnutzung zu behandeln. Alle Erträge des Mittel- und des Plenterwaldes zählen ebenfalls zur Hauptnutzung“. (**107**, 3. Aufl., 1. Bd., S. 208).

Einen beachtenswerten Vorschlag über die Trennung von Abtriebs- und Zwischennutzungen machte Forstingenieur Lasch im Tharander forstlichen Jahrbuch, 31. Band, 1881, S. 89 u. f. Derselbe will zu den Abtriebsnutzungen alle Entnahmen rechnen, welche ein Bestand nach seinem Eintritt in das Haubarkeitsalter liefert.

und die zufälligen Nutzungen lassen sich im einzelnen im voraus nicht bestimmen. Deshalb empfiehlt es sich überhaupt, summarisch nach Maßgabe der Erfahrungen aus der Vergangenheit vorzugehen, diese allerdings mit Hinblick auf den gegenwärtigen Zustand des Waldes, sowie auf Veränderungen der Wirtschaft überhaupt zu modifizieren.

Wenn z. B. in der Vergangenheit durch einen ungewöhnlich großen Schneebruch der Betrag der Zwischennutzungen ein besonders hoher war, so kann er nicht ohne durch diesen Umstand bedingte Modifikation für die Zukunft angesetzt werden. — Ebenso verdient Beachtung, ob die Durchforstungen früher besonders stark betrieben wurden, oder ob sie zurückblieben usw.

Im allgemeinen halten wir die summarische Veranschlagung der Zwischennutzungen, getrennt nach den oben genannten Kategorien, für den richtigsten Weg. — Die zu durchforstenden Bestände sind mit Fläche, aber ohne Angabe der zu erwartenden Einzelerträge dem Wirtschaftsplane zuzufügen. Letzteres kann zwar geschehen, dürfte aber deshalb eine überflüssige Mühe sein, weil der Gesamtertrag der Zwischennutzungen dadurch doch keine sichere Größe wird.

Wo alle örtlichen Erfahrungen aus der Vergangenheit fehlen, dort werden dem geübten Forsteinrichter wohl fast immer von anderen, mehr oder weniger ähnlichen Revieren brauchbare Durchschnittsgrößen zu Gebote stehen.

Bezüglich der unter 2 und 3 genannten Zwischennutzungen empfiehlt es sich, im Wirtschaftsplane die Bestände zu bezeichnen, aus denen sie erfolgen sollen. Die Angabe der Flächen kann hier erspart werden.

Die Frage, ob die Zwischennutzungen dem Hiebssatze zugerechnet werden sollen, so daß die Größe desselben, wie sie später im Wirtschaftsbuche und bei den Revisionen mit der wirklich erfolgten Nutzung zu vergleichen ist, durch die Summe aus Abtriebs- und Zwischennutzungen gebildet wird, oder ob man beide Nutzungen im Wirtschaftsplan und bei der späteren Vergleichung vollständig von einander getrennt halten soll, ist von der Praxis verschieden beantwortet worden. In Sachsen verfährt man z. B. in ersterwähnter Weise. Wir halten diese Frage, bei deren Entscheidung Gründe für und gegen jedes der beiden Verfahren geltend gemacht werden können, für eine bloße Formfrage, denn niemand kann leugnen, daß unter Umständen die Größe der Zwischennutzungen Einfluß auf die Größe der Abtriebsnutzungen

nehmen kann und muß, wie schon früher erwähnt wurde. Man mag nun so oder so verfahren, die Hauptsache ist und bleibt, daß man sich durch den eingeschlagenen Weg nicht zu irrigen, die Wirtschaft nachteilig beeinflussenden Konsequenzen verführen läßt.

Insofern ist die Erledigung einer zweiten Frage, inwieweit der Wirtschafter an die Erfüllung der planmäßigen Abtriebsnutzungen gebunden sein soll, wenn der wirkliche Ertrag der Zwischennutzungen deren angesetzten Ertrag entweder nicht erreicht oder überschreitet, eine besonders wichtige. Dies bleibt sie auch in dem Fall, wenn man im Wirtschaftsplan den Ansatz der Abtriebs- von dem der Zwischennutzungen vollständig getrennt hält.

Im allgemeinen wird daran festzuhalten sein, daß die zum Hiebe gesetzten Bestände, wenn irgend möglich, während des bestimmten Wirtschaftszeitraumes auch tatsächlich abgetrieben werden sollen, doch ist dieser Grundsatz nicht vollständig durchführbar. Es sind Modifikationen notwendig, bezüglich derer hier folgendes hervorzuheben ist.

1. Erreicht der wirkliche Ertrag der Zwischennutzungen den angesetzten Ertrag nicht, so muß der gesamte Hiebssatz unerfüllt bleiben; denn es ist mit dem Plane nicht vereinbar, deshalb mehr Bestände, als dazu bestimmt waren, zum Abtrieb zu bringen.

2. Übersteigt der wirkliche den angesetzten Ertrag der Zwischennutzungen, so ist nach Maßgabe der Ursachen verschieden zu verfahren:

   a) Die Erträge von Durchforstungen, Läuterungshieben, Räumungen von Waldrechtern und dergl. können wohl zur Ausgleichung von Unregelmäßigkeiten der einzelnen, jährlichen Abtriebsnutzungen verwendet werden, dagegen soll eine Ersparung an planmäßiger Hiebsfläche niemals Folge derartiger Mehrerträge sein.

   b) Zufällige Erträge von dürren Hölzern, Wind- und Schneebrüchen usw. veranlassen Zurückstellungen von der planmäßigen Hiebsfläche:

      1. wenn sie planwidrige Flächenabtriebe, „Vorhauungen", bedingen, da sie in solchem Falle ohnehin den Charakter der Zwischennutzungen verlieren und zu den Abtriebsnutzungen zu rechnen sind;

2. wenn sie nachweisbar, und zwar mit bedeutendem Betrage auf Kosten der künftigen Abtriebserträge einzelner Bestände erfolgen, auch ohne daß planwidrige Flächenabtriebe vorgenommen werden können oder müssen. — In letzterer Beziehung vorkommende Zweifelsfälle entscheidet zeitig genug die Revision.

Eine kurze Betrachtung der beiden Lehrbeispiele ergiebt für den Ansatz der Zwischennutzungen folgendes Resultat:

1. Rechnungsbeispiel.

Ansatz der Zwischennutzungen für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald.

Aus ähnlichen Revieren gewonnene Erfahrungen, welche mit den örtlichen Rechnungen der letzten Jahre ziemlich übereinstimmen, ergeben im Durchschnitt für 1 *ha* der Gesamtfläche 10 bis 12 *fm* Vorerträge im Jahrzehnt. In Anbetracht, daß für die Abtriebsnutzung sämtliche Althölzer zum Hiebe gesetzt worden sind, zufällige Erträge einzelner Dürrhölzer und Windbrüche daher nur in höchst geringer Ausdehnung erwartet werden können; in Anbetracht ferner, daß es an über 40 Jahre alten Mittelhölzern fast ganz fehlt, also auch die Durchforstungen nur geringe Massenerträge liefern werden, wenn auch vielleicht eine Fläche von 60 bis 70 *ha* zur Durchforstung angesetzt werden kann; in Erwägung endlich, daß auch die Läuterungshiebe und Räumungen von Waldrechtern nur unbedeutende Ausdehnung haben, glaubt man obigen Durchschnittssatz nicht ganz zu erreichen, sondern für das nächste Jahrzehnt nur 6 bis 7 *fm* für ein Hektar, im ganzen sonach nur 650 *fm* Zwischennutzungen annehmen zu dürfen, so daß sich also die gesamte Nutzungsgröße auf 5348 + 650 = 5998 oder abgerundet auf 6000 *fm* stellen wird.

Bezüglich des speziellen Ansatzes zu vergleichen § 143.

2. Rechnungsbeispiel.

Bestimmung der Zwischennutzungen für den 96 *ha* großen Wald.

Auf Grund des Hauungsplanes werden nur 10 *ha* zum Abtriebe bestimmt, es verbleiben also 86 *ha* durchforstungsfähige Bestände übrig, welche um so stärker von den Zwischennutzungen getroffen werden können und müssen, als man für die späteren Jahrzehnte wesentlich höhere Abtriebsnutzungen mit Sicherheit erwarten kann. Durchforstet

man die nicht zum Hiebe gestellte Fläche im nächsten Jahrzehnte zweimal, so können füglich vom Hektar im Durchschnitt 30 bis 33, im ganzen sonach zirka 2600 bis 2800 *fm* Zwischennutzungen erwartet werden.

Die Abtriebsnutzung beträgt 3940, und ist hiernach die gesamte Nutzungsgröße abgerundet auf 6700 *fm* zu stellen.

Je mehr es gerechtfertigt ist, bezüglich der Bestimmung dieses Hiebssatzes summarisch vorzugehen, desto weniger wird es nötig, sich streng an die Größe zu binden. Besonders im vorliegenden Falle wäre entschieden darauf zu halten, daß die angesetzte Fläche wirklich abgeholzt werde, sowie daß alle waldbaulich und nach den Marktverhältnissen möglichen Durchforstungen wirklich zur Ausführung gelangen, selbst wenn deren Materialertrag Überschreitungen des Hiebssatzes zur Folge hätte. Übrigens liefert der hier gegebene Fall ein recht deutliches Beispiel dafür, daß man unter Umständen die Zwischennutzungen einen nicht unwesentlichen Einfluß auf den Ansatz der Abtriebsnutzungen nehmen lassen kann und muß.

d) Stockholz.

Dieses in jeder Waldwirtschaft unregelmäßigste Sortiment wird am besten ganz getrennt von dem übrigen Hiebssatze gehalten. Man wird nämlich niemals mehr nutzen können, als nach Maßgabe der erfolgten Schläge und der Terrain-, sowie der Absatzverhältnisse möglich ist. Es genügt daher ein ganz ungefährer Voranschlag entweder nach lokalen Ertragstafeln aus der Vergangenheit, oder, wo diese fehlen, nach Analogie ähnlicher Verhältnisse.

Wüßte man z. B., daß im großen Durchschnitt auf 3 bis 4 *fm* Derbholz 1 *rm* Stockholz entfiele, so würden für den 102,5 *ha* großen Wald, wenn dessen Hiebssatz mit 5000 *fm* Derbholz und 1000 *fm* Reisig wahrscheinlich zur Verschlagung gelangte, 1400 *rm* Stockholz anzusetzen sein.

Es versteht sich von selbst, daß diese Zahl in keiner Art bindend sein kann.

Anmerkung. Das hier für den Kahlschlagbetrieb erläuterte Verfahren bedarf für die Anwendung auf den Plenterschlagbetrieb nur geringer, und zwar nur formeller Modifikationen. Als Regulator des aus der Bestandswirtschaft ermittelten Hiebssatzes erscheint ebenfalls

die unter Beachtung des Altersklassenverhältnisses berechnete Hiebsfläche und womöglich die Abnutzung während früherer Jahre. — Bei Besprechung des „Wirtschaftsplanes“ werden wir auf eine formelle Abweichung zu sprechen kommen, welche der Plenterschlagbetrieb bezüglich des planmäßigen Ansatzes der Hiebsflächen nötig macht.

§ 138.

Anwendung des im § 137 geschilderten Verfahrens auf andere Betriebsarten, als auf den schlagweisen Hochwaldbetrieb.

a) Niederwald.

Für diese einfache Betriebsform ist nur der dem Wirtschaftszweck entsprechende Umtrieb zu ermitteln und eine auf diesem basierte geometrische, bei wesentlich verschiedenen Standortsverhältnissen annähernd proportionale Schlageinteilung durchzuführen. Der aus letzterer folgende Hiebssatz bedarf einer weiteren Korrektur nicht. Ist die Einteilung einmal bewirkt, so wird man davon absehen müssen, die jährlichen Erträge gleichmäßiger gestalten zu wollen, als sie die Schlageinteilung gibt, denn jeder Vorgriff aus einem Schlage in den anderen, ebenso jedes Zurückbleiben des Hiebes, würde natürlich die ganze Schlageinteilung allmählich zerstören.

Zwischennutzungen von Bedeutung wird der Niederwald nur bei verhältnismäßig höheren Umtrieben, wie sie z. B. in manchen Auwäldern vorkommen, liefern. Je rascher der Hieb den ganzen Wald durchläuft, desto sicherer werden die aus der Vergangenheit zu gewinnenden, ganz summarischen Veranschlagungen in dieser Beziehung sein.

b) Mittelwald.

Die Forsteinrichtung hat für diese Betriebsform zunächst, wie beim Niederwald, für das Unterholz eine entsprechende Schlageinteilung durchzuführen. Wahrscheinlich dürfte wohl in den meisten Fällen der finanzielle Umtrieb des Unterholzes etwas niedriger liegen, als in einem Niederwalde gleichen Standortes und gleicher Holzarten, da die Beschirmung des Oberholzes den späteren Wuchs der Stockausschläge mehr beeinträchtigt, als wie es in den jüngeren Altern der Fall ist. Übrigens gestattet auch der niedrigere Umtrieb des Unterholzes eine feinere Oberholzpflege, als der höhere.

Die Bewirtschaftung des Oberholzes muß eigentlich zur Forstgärtnerei werden, weshalb erstens der Mittelwaldbetrieb für größere Waldungen Schwierigkeiten bietet, wie die Erfahrung wiederholt gelehrt hat, weshalb es aber zweitens verfehlt wäre, sich hier streng an einen berechneten Hiebssatz halten zu wollen. Die Bestandswirtschaft wird in dem an Arbeit intensiven Mittelwaldbetriebe zur Baumwirtschaft, wenn man wirklich rationell verfahren will.

Zur Bestimmung des Hiebssatzes bleibt nichts anderes übrig, als nach bewirkter Schlageinteilung eine je nach Bedürfnis mehr oder weniger genaue Schätzung der auf den nächsten 10 Jahresschlägen wahrscheinlich zum Abtriebe kommenden Oberhölzer, soweit diese hiebsreif und hiebsfähig sind oder aus waldbaulichen Rücksichten hiebsbedürftig erscheinen. Die Summe aus der so gefundenen Masse und dem Betrage des Unterholzes gibt den Hiebssatz des nächsten Jahrzehntes. Dem Wirtschafter wird es aber nicht in den Sinn kommen dürfen, mehr oder weniger des Oberholzes zu nutzen, als eine feine Baumwirtschaft erfordert oder ermöglicht, nur um diesen Satz genau zu erfüllen. Letzterer darf nicht zu einer bindenden Fessel werden.

Auf diese Weise allein wird es möglich, den Mittelwald tatsächlich in entsprechendem Zustande zu erhalten. Ferner wird dadurch aber auch jede vorausgehende Bestimmung eines Umtriebes für das Oberholz erspart.

Bei irgend niedrigem Umtriebe des Unterholzes von 10 bis 20 Jahren werden in der Regel Zwischennutzungen entweder gar nicht oder nur in geringen Beträgen zu erwarten sein. Kommen sie für gegebene Verhältnisse erfahrungsgemäß vor, dann genügt ein summarischer Voranschlag nach Erfahrungen aus der Vergangenheit.

Halten wir es im allgemeinen für einen Fehler, die Gleichmäßigkeit der jährlichen oder periodischen Nutzung als streng bindenden Grundsatz an die Spitze der Ertragsbestimmung zu stellen, so müssen wir dies ganz besonders beim Mittelwalde betonen, der nur bei größter Freiheit der Bewegung gedeihen kann. Sollen größere Waldungen tatsächlich in dieser Betriebsart erhalten werden, so wird allmählich die geordnete Buchführung in der Abnutzungstabelle bereits nach wenigen Revisionen wertvolles Anhalten für die summarische Veranschlagung des künftigen Hiebssatzes gewähren. — So weit es überhaupt möglich ist, wird der Nachhaltigkeit durch die erwähnte Schlageinteilung Rechnung getragen.

Beachtenswert ist das schon bei der Behandlung des Normalzustandes mehrfach erwähnte Buch von Weise (139) auch bezüglich der Bestimmung des wirklichen Hiebssatzes im Mittelwalde. Er versucht letzteren mit Hilfe einer Normalvorrats-methode zu ermitteln.

Derselbe gibt zuerst zu, daß der von ihm aufgestellte Normalwald für die Praxis nicht direkt anwendbar sei. Der Normalvorrat soll nach geeigneten Probe-stücken oder nach für die Flächeneinheit gültigen Erfahrungssätzen in seiner Summe ermittelt und als Wirtschaftsziel festgehalten werden. Die theoretische Berechnung dient bloß zur Zerfällung des Gesamtvorrates in die Einzelvorräte jeder Alter-klasse (l. c. S. 31).

Der wirkliche Vorrat wird durch Bestandsaufnahme, wie auch der normale nur für das Derbholz bestimmt. Für die Laßreiser tritt Flächenrechnung ein. — Die Zuwachsberechnung soll wesentlich eine Prozentrechnung sein, und ist ihr stets eine der Unterholzumtriebszeit gleiche Anzahl von Jahren zu Grunde zu legen (l. c. S. 44), weil innerhalb dieser Zeit durch Freistellung und allmähliche Wieder-herstellung des Schlusses die Jahresringbreiten in der Regel am breitesten und wieder am schmälsten werden.

Offenbar bereitet die Bestimmung aller dieser Faktoren die allergrößten Schwierigkeiten. Sind sie aber einmal ermittelt, so wird für einen Schlag

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a},$$

wobei Z_w den innerhalb eines Unterholzumtriebes erforderlichen Zuwachs an Derbholz und a die Anzahl der Unterholzumtriebe bedeutet, innerhalb welcher der Normalvorrat hergestellt werden soll.

Für den ganzen Wald wird der Hiebssatz gefunden, indem man die Einzel-sätze sämtlicher Schläge für jeden einzelnen Block (Betriebsklasse) addiert, die Summe durch das zugehörige u dividiert und die erhaltenen Quotienten addiert (l. c. S. 77).

Die einzelnen Schläge sind nun in eine solche Reihenfolge zu bringen, daß die Jahreserträge des Waldes möglichst gleich werden. Am liebsten ist es Weise, wenn neben dem Mittelwald auch Hochwald besteht, dann kann eine nach der Vor-ratsaufnahme bewirkte Einteilung der Schlagreihe genügen, Verschiebungen nach der Ertragsberechnung können unterbleiben; man haut im Mittelwalde lediglich nach den „Schlagetats", die Ausgleichung erfolgt durch Mehr- oder Weniger-Nutzung im Hochwalde (l. c. S. 79).

Der Verfasser erkennt sehr richtig, daß eigentlich jeder Mittelwald allmählich zu Grunde gehen muß, in welchem man alljährlich einen aus dem ganzen Walde ermittelten Hiebssatz gleichmäßiger entnehmen will, als es die gegebene Schlag-einteilung ermöglicht. Jeder Vorgriff aus einem Jahresschlag in den anderen, jedes Zurückbleiben muß allmählich mehr und mehr den besten Mittelwaldzustand stören. Am meisten ist das aber der Fall, wenn man der Gleichheit des Hiebs-satzes zu Liebe auf einem Schlage mehr oder weniger Oberholz entnimmt, als mit dem erstrebten Mittelwaldzustande vereinbar ist; dann muß das Übel bei jeder Wiederkehr des Hiebes auf denselben Schlag um so schlimmer werden.

Außer Weise hat sich mit der Bestimmung des Hiebssatzes für den Mittel-

wald namentlich Kraft[1]) beschäftigt. Derselbe gibt eine ausführliche, mathematische Entwickelung, betont aber doch, daß den Hauptrahmen der Wirtschaftsführung die Einteilung derselben in Jahresschläge, und zwar in solche von absolut gleicher Fläche bilde, da die sogenannte Proportionalschlageinteilung namentlich für den Mittelwald unpraktisch sei (l. c. S. 231). Er gelangt schließlich zu der Ansicht, daß der Betrieb im Mittelwalde sich an die Schlaggrenzen halten und ein Material-Abnutzungssatz für denselben nur den Zwecken der Natural- und Geldetatsanschläge dienen, niemals aber als regulative Norm für die Wirtschaft vorgeschrieben werden sollte (l. c. S. 232). Damit sind wir ganz einverstanden, können daher auch allen Formeln für den Hiebssatz des Mittelwaldes nur wissenschaftlichen Wert insofern zusprechen, als sie irgend einem leitenden wirtschaftlichen Gedanken einen mathematischen, klaren Ausdruck geben; praktischen Wert haben sie nicht.

Grebe (**84**, 2. Aufl., S. 306) vertritt bezüglich des Mittelwaldes eine der von uns oben ausgesprochenen ganz ähnliche Ansicht. Nur will er die Ertragsansätze auf eine Umtriebszeit ausdehnen, während wir uns mit 10 Jahren begnügen. Der Unterschied ist bei dem meist kleinen u des Mittelwaldes nicht sehr groß.

Auch Landolt (**193**, S. 131 u. f.) will im Mittelwald auf volle Gleichstellung der Jahreserträge verzichten. Das Unterholz treibt man nach Maßgabe der Flächenteilung ab, das Oberholz lichtet man nach wirtschaftlichen Grundsätzen. „Bei der Benutzung des Oberholzstandes kann man, soweit es wünschenswert oder notwendig erscheint, auf eine wenigstens teilweise Ausgleichung der Erträge hinwirken, indem man längs der Grenze des Schlages gegen das alte Holz Oberständer, welche gefällt werden sollten, bis zum nächsten Jahre stehen läßt, oder solche, welche erst im nächsten Jahre gehauen werden sollten, längs der Grenze aus dem noch stehenden Unterholz ein Jahr früher fällt.“ Unter Umständen erscheint dieser Vorschlag anwendbar. — Soll ein Materialertrag ermittelt werden, so hat dies für Ober- und Unterholz getrennt zu geschehen. Namentlich für ersteres ist diese Ermittelung wichtig, weil hier die Schlaggröße nicht gegen Übernutzung schützt. Man kann dabei ähnlich verfahren, wie für den Plenterwald (s. S. 447), „oder auch Vorrat und Zuwachs am Oberholz sorgfältig ermitteln und letzteren als Etat betrachten, den man unverändert der Benutzung zugrunde legen darf, wenn der Oberholzvorrat annähernd normal ist, ermäßigen muß, wenn der wirkliche Vorrat kleiner ist als der normale, dagegen erhöhen darf, wenn ersterer größer ist, als letzterer“. — Hier entsteht aber die wichtige, praktisch noch nicht gelöste Frage: Wenn ist der Oberholzvorrat normal?

c) Plenterwald.

Seinem innern Wesen nach ähnelt der Plenterbetrieb sehr einem Mittelwalde, der viel Oberholz enthält. Namentlich ist dies der Fall

---

[1]) Kraft: Zur Rentabilitäts- und Ertragsberechnung für den Mittelwald. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1878, S. 221 u. f. — Ferner: Über die Ertragsregelung des Mittelwaldes. Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen, 1868, S. 165 u. f.

beim Laubholze. Unzweifelhaft sind die älteren Mittelwaldungen nicht auf Grund vorausgegangener Überlegung künstlich geschaffen worden, sondern durch starke Plenterung aus alten Laubholz-Hochwaldungen entstanden. Auch im reinen Nadelholzwald zeigt die Mengung der Altersklassen etwas der Mittelwaldform Ähnliches, obgleich hier selbstverständlich der Ausschlag und mit diesem die Unterholzwirtschaft fehlt.

Je mehr der Plenterwald in jene Lagen zu verweisen ist, wo der Wald überhaupt einen mehr oder weniger scharf ausgeprägten Charakter des Schutzwaldes erlangt, oder wo Parkwirtschaft getrieben werden soll, je mehr infolgedessen die Waldpflege die Nutzung selbst beschränken muß, desto weniger erscheint auch für diese Betriebsart eine strenge Nachhaltswirtschaft angezeigt. Ferner läßt sich nicht verkennen, daß infolge dieses dem Plenterwald eigentümlichen Charakters auch die finanziellen Rücksichten sich weit mehr denen der Waldpflege unterordnen müssen, als bei irgend welchem anderen Betriebe.

Soweit tunlich, wird man den zu wählenden Umtrieb dem finanziellen nähern, ihn also nicht unnötig hoch bestimmen. Wohl nur in den seltensten Fällen wird eine Übereinstimmung zu erzielen sein. Die Umlaufszeit wähle man nicht zu lang, damit die öftere Wiederkehr der Plenterung gestattet, nie zu viel auf einmal aus einem Orte zu schlagen.

Der zehnfache Quotient aus der Umlaufszeit in die Gesamtfläche ergiebt die normal für das nächste Jahrzehnt zur Plenterung anzusetzende Fläche.

Bezüglich eines idealen Bildes in dieser Beziehung verweisen wir auf § 31, bemerken hierzu jedoch, daß zum Zwecke der Orientierung und zur Erleichterung des Transportes durch mehr oder weniger regelmäßig liegende Schneisen, besser noch durch entsprechende Wege, jeder der Hauptteile a, b, c und d in 4 bis 6 Abteilungen zu zerlegen sein würde. Es wäre dies Hauptaufgabe der Forsteinrichtung.

Nimmt man beispielsweise an, daß der dort in idealer Form geschilderte Plenterwald von 600 *ha* Größe gegenwärtig vollständig unregelmäßig bestockt sei, weil früher planlos auf der ganzen Fläche herumgeplentert wurde, so würde man für die nächsten 10 Jahre den Waldteil a zum Hiebe in der Art ansetzen, daß dessen dritter Teil oder jährlich $^1/_{30}$, also 5 *ha*, in kleinen Horsten herausgenommen würden. Die Schätzung der zu erwartenden Masse würde die mögliche Abtriebsnutzung ergeben. Da man voraussichtlich die ältesten, stärksten

Bäume in erster Reihe entnehmen wird, so läßt sich voraussehen, daß mehr als der dritte Teil des in a überhaupt vorhandenen Vorrates zur Nutzung gelangen wird. Betrüge der wirkliche Vorrat in a für 1 *ha* 400, im ganzen sonach 60000 *fm*, so dürften leicht gegen 25000 *fm* Abtriebsnutzungen im nächsten Jahrzehnt entfallen.

Selbstverständlich kann dieser Betrag dem Wirtschafter nur ein ungefähres Anhalten gewähren, keineswegs eine bindende Größe sein. Er dient, wie der Hiebssatz des Mittelwaldes, hauptsächlich nur zu Zwecken der Natural- und Geld-Anschläge, nicht als regulative Form für die Wirtschaft.

Die zufälligen Nutzungen und etwaige Durchforstungs-Erträge usw. in den nicht zur Plenterung angesetzten Waldteilen b, c und d würden den Charakter von Zwischennutzungen annehmen.

Landolt (**193**, S. 128 u. f.) hält für den Plenterwald zur Ermittelung des Hiebssatzes, welcher nach ihm die einzig maßgebende Grundlage der Nachhaltigkeitskontrolle bildet, eine möglichst genaue Erhebung des Holzvorrates für geboten. Ferner soll an möglichst vielen Einzelstämmen verschiedenen Alters der Zuwachs ermittelt werden. Der Quotient aus der Summe des letzteren in den Holzvorrat gibt das Durchschnittsalter. Der normale Vorrat und Zuwachs werden in folgender Weise ermittelt. In dem zu taxierenden Komplexe werden normal gewachsene haubare Bäume der verschiedenen Holzarten in dem Verhältnis aufgesucht, in dem letztere in den Beständen vertreten sind, oder sein sollten, ihre Schirmfläche wird möglichst sorgfältig ermittelt und durch Division mit derselben in die Quadratmeterzahl eines Hektars festgestellt, wie viele normale, haubare Bäume im geschlossenen Bestande auf dem Hektar Platz haben. Aus dem Holzgehalte und dem Zuwachs dieser Bäume wird V_n und Z_n für 1 *ha* so gefunden, daß man den durchschnittlichen Vorrat und Zuwachs der Modellbäume mit der für 1 *ha* berechneten Zahl derselben multipliziert. Der auf diese Weise ermittelte Vorrat ist der des haubaren Vollbestandes, muß also mit 2 dividiert werden.

Beispiel. Haubarkeitsalter 120 Jahre, Anzahl der Bäume auf 1 *ha* 500, durchschnittlicher Inhalt eines Baumes 1,5 *cbm*, Haubarkeitsvorrat daher $500 \times 1{,}5 = 750$ *cbm*, $V_n = \frac{750}{2} = 375$, $Z_n = \frac{750}{120} = 6{,}2$ *cbm* für 1 *ha*.

Ein anderer Weg wäre die Schätzung des Unvollkommenheitsgrades der jetzigen Bestände und Erhöhung von V_w und Z_w um das der Unvollkommenheit entsprechende Maß.

Die Unsicherheit der Ermittelung des V_n und Z_n im Plenterwald gibt Landolt zu. Dazu kommt noch, daß in den sehr abnormen Plenterwäldern des Hochgebirges der nach einer Normalvorratsmethode — „namentlich nach der beliebtesten Heyerschen“ — berechnete Hiebssatz sehr klein oder gar negativ werden kann, während tatsächlich viel reifes oder gar dürrwerdendes Holz vorhanden ist. Die Formeln sind solchen Falles nicht anwendbar, oder der berechnete Hiebssatz ist „in einer den Verhältnissen angemessenen Weise zu modifizieren“.

Wozu, fragen wir aber, hat dann die äußerst mühsame, unsichere Ermittelung des normalen Vorrates und Zuwachses gedient? Wie **Landolt** mitteilt, zeigen sich die Plenterwaldtaxatoren daher auch geneigt, den Hiebssatz nach der sehr einfachen Formel $\frac{V_w}{0{,}5\,u}$, oder bei großer Vorsicht $\frac{V_w}{0{,}6u}$ zu berechnen. Ungefähr wird dann der bisherige Zuwachs genutzt, wenn keine große Differenz zwischen V_w und V_n besteht.

Schließlich gelangt **Landolt** aber zu einer ganz ähnlichen Ansicht, wie wir sie oben ausgesprochen, indem er sagt:

„Daß man bei der Benutzung der Plenterwälder, die zum größten Teile als Schutzwaldungen zu betrachten sind, den so oder anders berechneten Etat nicht als durchwegs maßgebend betrachten dürfe, geht schon daraus hervor, daß solche Waldungen vor allem aus dem Schutzzwecke entsprechend behandelt werden müssen, also nicht stärker benutzt werden dürfen, als dieser es erlaubt." —

Bezüglich des Plenterwaldes zu vergleichen übrigens auch § 134, b.

d) Umwandlungen.

Umwandlungen aus einer Betriebsart in die andere gibt es sehr verschiedene, und lassen sich deshalb spezielle Vorschriften für die möglichen, einzuschlagenden Wege nicht geben. Im allgemeinen ist natürlich vorauszusetzen, daß zunächst die Vorteile einer Umwandlung insoweit klar dargelegt werden, als dies nach dem Standpunkte der Wissenschaft überhaupt möglich ist. Hat man sich bei der Umwandlung dafür entschieden, welche Betriebsart künftig eingeführt werden soll, so ist, wenn es sich um eine größere Waldfläche mit jährlichem Betriebe handelt, zunächst eine für die künftige Betriebsart passende Waldeinteilung durchzuführen. Die wichtigste Grundlage der Ertragsbestimmung wird dann in der jährlich möglichen Hiebsfläche zu suchen sein, welche gleich ist dem Quotienten aus dem **Umwandlungszeitraum**, das heißt jener Anzahl der Jahre, binnen welchen die Umwandlung voraussichtlich vollendet sein soll, in die Waldfläche. Dabei ergeben sich für die Dauer dieses Zeitraumes zwei Hauungsreihen, einmal die der Umwandlungsschläge, dann die allmählich kleiner werdende der bisherigen Betriebsart.

Soll z. B. ein unregelmäßig bestockter Nieder- und Mittelwald in Nadelholz-Hochwald umgewandelt werden, so ist die erste und wichtigste Aufgabe die Einteilung des Ganzen in kleine Hiebszüge und Abteilungen mit Hilfe eines Einteilungsnetzes, wie es den künftigen Verhältnissen des Nadelholz-Hochwaldes entspricht.

Soweit die Umtriebsfrage bezüglich des letzteren nicht zur Entscheidung darüber gebraucht wurde, ob überhaupt umgewandelt werden

soll oder nicht, kann sie gewöhnlich fast ganz außer acht gelassen werden. Dagegen ist es notwendig, mit Hilfe des Umwandlungszeitraumes die Größe der Fläche zu bestimmen, die jährlich zum kahlen Abtriebe und zum Anbau mit Nadelholz gelangen soll. — Dieser Umwandlungszeitraum bewegt sich zwischen zwei Grenzen. Am längsten würde er dauern, wenn er mit dem für das künftige Nadelholz wahrscheinlichen Umtrieb übereinstimmte. In der Regel wird man aber eine so lange Dauer des ersteren nicht wählen, da der schlechte, den wirtschaftlichen Anforderungen nicht entsprechende Zustand des Mittel- oder Niederwaldes die Veranlassung zur Umwandlung gegeben haben dürfte, sonach deren baldige Vollendung wünschenswert sein muß.

Soll nun der jährlichen Nachhaltigkeit insoweit Rechnung gegetragen werden, daß alljährlich wenigstens etwas Abtriebsnutzung entfällt, so muß der Umwandlungszeitraum mindestens so lang sein, daß das zuerst angebaute Nadelholz bis zur Vollendung der Umwandlung überhaupt absatzfähiges Material liefert und auch im Sinne der Finanzwirtschaft nicht mehr allzuweit von seinem Reifealter entfernt ist. Wären hierzu 50 Jahre notwendig, so dürfte der Umwandlungszeitraum auch nicht kürzer gewählt werden.

Für die Ertragsbestimmung sind nun zwei Hauungsreihen zu unterscheiden: Erstens die Reihe der Kahlschläge, zweitens die allmählich kleiner werdende Schlagreihe des Mittel- oder Niederwaldes.

Nach Maßgabe der vorliegenden Waldeinteilung wird in jeden Hiebszug ein Schlag gelegt, dabei möglichst darauf Bedacht genommen, zuerst die schlechtesten, zuletzt die besseren Bestände des Mittel- oder Niederwaldes zur Umwandlung zu bringen.

Folgendes Zahlenbeispiel mag den einzuschlagenden Weg näher erläutern:

Ein 1000 *ha* großer Mittelwald soll in Nadelholz binnen 50 Jahren umgewandelt werden, so ergiebt sich für das nächste Jahrzehnt aus der Reihe der Kahlschläge eine Hiebsfläche von

$$\frac{1000}{5} = 200\ ha.$$

Die Verteilung der Schläge wird nach den oben angedeuteten Rücksichten erfolgen. Bestimmte die Einteilung für den fraglichen Wald 20 kleine Hiebszüge, so würde in jedem derselben eine Fläche von 10 *ha* anzusetzen sein. Dem Wirtschafter bleibt es überlassen, für gehörigen Wechsel mit den Schlägen dadurch zu sorgen, daß er mit

dem Hiebe nicht jedes Jahr jeden Hiebszug berührt, den einzelnen Schlägen also eine Ausdehnung von etwa 3 bis 5 *ha* gibt. Der abzuschätzende Ertrag der zum Kahlabtriebe bestimmten 200 *ha* gibt den einen Teil der Abtriebsnutzung für das nächste Jahrzehnt.

Der andere Teil wird aus dem Reste des Waldes entnommen, welcher im ersten Jahrzehnte noch als Mittelwald fortzubewirtschaften ist. Im gegebenen Falle bleiben 1000 — 200 = 800 *ha* Mittelwald übrig. Ist der früher für das Unterholz festgehaltene Umtrieb nicht zu hoch, so wird man im ersten Jahrzehnte davon absehen, auf der voraussichtlichen Hiebsfläche des zweiten Jahrzehntes Abtriebsnutzungen eintreten zu lassen, wenn es der Zustand der Bestände irgend gestattet. Bei 15jährigem Umtriebe würde das älteste Unterholz, und zwar auf dem letzten Schlage des zweiten Jahrzehntes, höchstens ein Alter von 15 + 20 = 35 Jahren erreichen, was bei angemessener Durchforstungspflege wohl möglich ist; dies um so mehr, als die Erhaltung der Ausschlagsfähigkeit der Stöcke durchaus nicht erwünscht sein kann. Die im ersten Jahrzehnt als Mittelwald zu bewirtschaftenden Bestände reduzieren sich sonach auf $^3/_5$ der Gesamtfläche, auf 600 *ha*. Die mögliche Nutzung von dieser Fläche bildet den zweiten Teil der Abtriebserträge.

Zwischennutzungen werden in der Hauptsache die dem zweiten Jahrzehnte zugewiesenen Hiebsorte liefern. Die Summe dieser Erträge und der etwa ausfallenden, geringen Zwischennutzungen der als Mittelwald fortzubewirtschaftenden 600 *ha* gibt den betreffenden Hiebssatz.

Eine weitergehende Rechnung ist nicht nötig.

Soll jedoch beispielsweise die Betrachtung bis zum Ende des Umwandlungszeitraumes ausgedehnt werden, so ergiebt sich folgendes Resultat:

Im zweiten Jahrzehnte betragen die Kahlschläge abermals 200 *ha*, der Mittelwaldbetrieb umfaßt nur noch $^2/_5$ der Gesamtfläche, also 400 *ha*.

Im dritten Jahrzehnte Kahlschläge 200 *ha*, Mittelwaldbetrieb 200 *ha*.

Im vierten und im fünften Jahrzehnte findet gar keine Mittelwaldwirtschaft mehr statt, sondern es ist jedes derselben nur mit 200 *ha* Kahlschlägen ausgestattet.

Auf diese Weise wird allerdings ein allmähliches Sinken des Hiebssatzes bis zum vierten Jahrzehnt unvermeidlich sein. Dem wird

indessen dadurch etwas vorgebeugt, daß man erstens schon im ersten und zweiten Jahrzehnte darauf Bedacht nimmt, die Nutzung des Oberholzes möglichst zu beschränken, so daß die größere Masse desselben den Flächenausfall einigermaßen deckt, daß zweitens den letzten Jahrzehnten die auf den zuerst umgewandelten Flächen möglichen Durchforstungserträge zu Hilfe kommen. —

In ganz ähnlicher Weise würde zu verfahren sein, wenn Nieder- oder Mittelwald in Laubholz-Hochwald umgewandelt werden soll. Nur wird hier die Berechnung des Hiebssatzes dann etwas verwickelter, wenn unter den vorhandenen Holzarten geeignete sind, die bestandbildend für den Hochwald übergehalten oder wenigstens als Samenbäume für die Bildung von Verjüngungsklassen benutzt werden können. Es wird dann nicht der ganze Vorrat der laufenden Umwandlungsschläge, sondern nur ein Teil desselben für den Hiebssatz in Rechnung kommen. —

Ein ähnliches Verfahren wäre einzuschlagen, wenn ein Plenterwald in schlagweisen Hochwaldbetrieb umgewandelt werden soll. Auch hier ergeben sich zwei Hauungsreihen, nämlich erstens die der Umwandlungsschläge und zweitens die allmählich kleiner werdende des Plenterwaldes. Ein Teil des Hiebssatzes für das nächste Jahrzehnt würde durch die ganze Masse der in diesem Zeitraum zum kahlen Abtrieb gelangenden Umwandlungsschläge gebildet, dagegen nur durch einen schätzungsweise zu ermittelnden Teil dieser Masse, wenn es möglich und rätlich ist, vorhandene Horste und einzelne Bäume in größerer Anzahl auf diesen Schlägen für den nächsten Umtrieb überzuhalten, oder wenn die Begründung des jungen Bestandes auf den Umwandlungschlägen durch natürliche oder künstliche Vorverjüngung erfolgen soll. Der andere Teil des Hiebssatzes würde aus dem von Jahrzehnt zu Jahrzehnt kleiner werdenden Plenterwald zu entnehmen sein.

IV. Die Werteinheits-Methoden.

Diese berechnen auf verschiedene Weise den jährlichen Hiebssatz nicht nach Fläche oder Holzmasse, sondern nach möglichst gleichen Werteinheiten.

§ 139.

Gustav Wageners Verfahren.

Vom Grundsatze der Reinertragslehre ausgehend, daß die höchste volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Forstbetriebes nicht durch die

Fortsetzung der bisherigen Benutzungsart der Waldungen, auch nicht durch das Streben nach den höchsten Gebrauchswerten, sondern lediglich durch die rein privatwirtschaftliche Regelung der Forstwirtschaft herbeigeführt werden könne, versucht G. Wagener (128) ein besonderes Verfahren der Regelung des Forstbetriebes zu entwickeln.

Er verlangt Einteilung des Waldes in Betriebsklassen, für Fichtenwirtschaft auch in Hiebszüge. Letztere beachtet er in anderen Waldungen nicht. Die Betriebsklasse ist ihm ein Wirtschafts-Ganzes, und erfolgt die weitere Rechnung in diesem Sinne. Besonderen Wert legt er auf die Berechnung der Wert-Erträge für die wahlfähigen Bewirtschaftungsarten. So z. B. muß man für eine Betriebsklasse mit nördlicher oder östlicher Abdachung auf gutem Boden in Rechnung stellen die wählbaren Umtriebszeiten des Fichtenhochwaldes mit Tannen und Lärchen und Buchen, die Kiefernumtriebszeiten, den Mittelwaldbetrieb mit vorherrschender Eichenzucht usw. Bei unzureichenden Holzvorräten würde beispielsweise in erster Reihe der Übergang zur Niederwaldwirtschaft zu unterstellen sein; man würde hierauf die Verjüngung zu Mittelwald und die Einführung des Hochwaldbetriebes mit den örtlich wählbaren Umtriebszeiten betrachten. Dabei sollen anfänglich nur die Werterträge der jetzt vorhandenen Bestockung während des Einrichtungszeitraumes beachtet werden.

Alle Ertragsberechnungen werden nach Wertmetern ausgeführt. Die Berechnung des Waldertrages lediglich nach Masseneinheiten beruht von vornherein auf einer trügerischen, unhaltbaren Grundlage (128, S. 158). Der Wertmaßstab ist örtlich ein verschiedener, und gilt die Regel, daß diejenige Holzsorte, welche den Wertertrag im letzten Jahrzehnt in erster Reihe geliefert hat, dazu zu wählen ist. Bei vorwiegender Buchen-Brennholz-Wirtschaft wird man z. B. das Raummeter Buchenscheitholz, bei Fichtenwirtschaft das Festmeter Bloch- oder Bauholz von etwa 20—30 cm mittlerer Stärke, bei Niederwald-Wirtschaft das Raummeter Buchen- oder Hainbuchen-Prügelholz oder 100 Wellen rc. als Wertmaßstab (Wert-Einheit) benutzen können (128, S. 164).

Ist die einträglichste Benutzung der jetzt vorhandenen Bestockung ermittelt, so kann diese noch Abänderungen im Hinblick auf die konkreten Erträge der normalen Altersklassen usw. erleiden. In allen Fällen wird der Stand der Altersklassen nach Ablauf der ersten Umtriebszeit nachgewiesen, in der Regel speziell nach der Verteilung

der Flächen der Bonitätsklassen auf die Altersgruppen der Zukunft. Wenn dabei nicht ganz auffallende und absolut unzulässige Ungleichheiten erscheinen, so wird die Ausgleichung des Flächenstandes durch anderweite Verteilung der Wert-Erträge unterlassen, denn diese Dispositionen, die der forstlichen Ertragsordnung im zwanzigsten und einundzwanzigsten Jahrhundert vorgreifen, haben, nach dem Jetztwerte betrachtet, untergeordnete Bedeutung.

Nach Feststellung des Ertrages des ersten Nutzungs-Umlaufes werden die Erträge der nachzubauenden Bestockung bestimmt, die sogenannten Normal-Erträge. Deshalb ist schon bei der Bonitierung lediglich die tatsächliche Leistungsfähigkeit des Standortes ins Auge zu fassen.

Das Endziel der ganzen Rechnung gipfelt in dem sogenannten Unternehmergewinn, welcher die Hauptsache für die Ertragsbestimmung ist.

Man berechnet den Anfangswert der in Wertmetern ausgedrückten Waldrente der jetzigen Bewirtschaftung für die Einrichtungszeit u, addiert hinzu den Jetztwert der nach u Jahren beginnenden ewigen Waldrente für die erstrebte Umtriebszeit; für diese Summe des „Wald-Erwartungs-Wertes" ermittelt man mit Hilfe des der Rechnung unterstellten Zinsfußes den Jahresertrag. Die Unterstellung verschiedener Umtriebe und Zinsfuße ergiebt verschiedene Jahreserträge, in deren Differenzen sich der jährliche Unternehmergewinn ausspricht.

Wir wagen nicht die Fülle von Ziffern zu ermitteln und mitzuteilen, welche das kleine Beispiel der Ertragsbestimmung für den 103,6 *ha* großen Wald ergeben würde, wenn wir ihn nach diesem Verfahren behandeln wollten, sondern beschränken uns darauf, dem Buche selbst (S. 318) folgendes Beispiel zu entnehmen.

Eine Buchenbetriebsklasse ergiebt bei fortgesetzter Buchenwirtschaft im 80 jährigen Umtriebe:

Jahresertrag von der vorhandenen Bestockung 2150 Wertmeter,
„ „ „ nachzuziehenden „ 3000 „
(also beginnend nach 80 Jahren).

Hieraus Walderwartungswert:

$$\text{mit } 5\,\% = 2150 \times \frac{1{,}05^{80} - 1}{1{,}05^{80} \cdot 0{,}05} + \frac{3000}{1{,}05^{80} \cdot 0{,}05} = 43343,$$

$$\text{„ } 3\,\% = 2150 \times \frac{1{,}03^{80} - 1}{1{,}03^{80} \cdot 0{,}03} + \frac{3000}{1{,}03^{80} \cdot 0{,}03} = 74230.$$

Hiernach Jahresertrag der jetzigen Bewirtschaftung:

mit 5 % = 43343 × 0,05 = 2167,
„ 3 % = 74330 × 0,03 = 2230.

Die Überführung derselben Betriebsklasse in einen 60jährigen Kiefernhochwald würde ergeben:

Jahresertrag von der vorhandenen Bestockung 2360 Wertmeter,
„ „ „ nachzuziehenden „ 3050 „ .
(also beginnend nach 60 Jahren).

Hieraus Walderwartungswert:

$$\text{mit } 5\,\% = 2360 \times \frac{1{,}05^{60} - 1}{1{,}05^{60} \,.\, 0{,}05} + \frac{3050}{1{,}05^{60} \,.\, 0{,}05} = 47939,$$

$$„\ 3\,\% = 2360 \times \frac{1{,}03^{60} - 1}{1{,}03^{60} \,.\, 0{,}03} + \frac{3050}{1{,}03^{60} \,.\, 0{,}03} = 82570.$$

Hiernach Jahresertrag der neuen Unternehmung:

mit 5 % = 47939 × 0,05 = 2397,
„ 3 % = 82570 × 0,03 = 2477.

Die Einführung der 60jährigen Kiefernwirtschaft wird sonach dem Waldbesitzer jährlichen Unternehmergewinn gewähren:

bei der Rechnung mit 5 % = 2397 — 2167 = 230 Wertmeter,
„ „ „ „ 3 % = 2477 — 2230 = 247 „ .

Untersucht man diese Verhältnisse für alle möglichen Bewirtschaftungsarten und Umtriebszeiten, so ergiebt sich diejenige Waldbenutzungsart, welche den höchsten Unternehmergewinn gewährt. Die Entwickelung der verschiedenen Zinsfußen entsprechenden Ertragsgrößen gibt dem Waldbesitzer auch ein Anhalten darüber, nach welchem Zinsfuße diese oder jene Waldbenutzungsart arbeitet. Wagener legt deshalb auch Gewicht darauf, zum Vergleiche die Rechnung mit 5, 4, 3 und 2 % durchzuführen.

Auf die Schilderung des von ihm empfohlenen Verfahrens zur Ermittelung der Abtriebsreihenfolge für die einzelnen Bestände verzichten wir, da es unmöglich ist, diesen sehr komplizierten Weg in Kürze klar zu stellen.

Für das nächste Jahrzehnt wird endlich ein spezieller Wirtschaftsplan aufgestellt, von zu erwartenden Massenerträgen ist darin ebensowenig die Rede, wie im allgemeinen Plane für den ganzen Einrichtungszeitraum, sondern nur von Wertmetern.

Zuletzt wird die Notwendigkeit periodischer, mindestens zehnjähriger Revisionen betont.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Um wenigstens eine der Werteinheits-Methoden in dieses Lehrbuch aufzunehmen, haben wir die durch anregende Gedanken bedeutendste derselben, nämlich das Verfahren Wageners, im vorstehenden kurz geschildert. Einen praktischen Wert können wir ihm aber nicht zusprechen, wenn auch der Rechnung selbst, namentlich für Lösung der Frage von Umwandlung einer Betriebsart in die andere, ein richtiger Gedanke zugrunde liegt.

Weil die forstlichen Ertragsrechnungen unter allen Umständen auf unsichere, schwankende Größen gestützt werden müssen, ist möglichste Einfachheit geboten. Diese erstrebt das von uns empfohlene Verfahren. Wagener verschleiert dagegen durch die Anwendung einer geradezu erschreckenden Menge von Größen die Unsicherheit der einzelnen Zahlen. Unmögliches soll man aber nicht erstreben.

Ein wesentlicher Fortschritt des Forsteinrichtungswesens der neueren Zeit besteht in der Befreiung von künstlichen, zu weit getriebenen Zukunftsrechnungen. Da nun Wagener letztere in bisher kaum geahnter Ausdehnung wieder anwenden will, würde sein Verfahren auf dem wichtigen Gebiete der Forsteinrichtung einen Rückschritt bedeuten, wenn es in der Praxis wirklich Anwendung finden sollte.

Wir halten es deshalb auch nicht für notwendig, hier auf weitere Einzelheiten einzugehen, sondern verweisen auf das Buch selbst, auf Judeichs Besprechung desselben im Tharander Jahrbuche[1]), sowie auf die zahlreichen Journalartikel Wageners[2]).

Kaum bedarf es besonderer Erwähnung, daß wir es für falsch halten, wenn Wagener eine räumliche Ordnung des Hiebes nur in Fichtenwaldungen für nützlich erklärt, indem er ausdrücklich (**128**, S. 299) sagt: „Die Hiebszüge, Loshiebe usw. gewähren nur in Waldungen, in denen der Fichten-Betrieb heimisch ist oder eingebürgert

---

[1]) Tharander forstliches Jahrbuch. 27. Band, 1877, S. 265.

[2]) Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 4. Jahrgang, 1878, S. 483. 536. — 5. Jahrgang, 1879, S. 229. — 6. Jahrgang, 1880, S. 160. — 7. Jahrgang, 1881, S. 55. — 8. Jahrgang, 1882, S. 113 u. a.

Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 12. Jahrgang, 1880, S. 129. 578.

Zu vergl. Entgegnung von Preßler in: Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 6. Jahrgang, 1880, S. 2. 459. In demselben Blatt auch von Kraft: 7. Jahrgang, 1881, S. 366.

werden soll, entsprechenden Nutzen." Wir dürfen hier auf die ausführliche Begründung der Wichtigkeit, ja der Notwendigkeit einer guten, dem Terrain angepaßten Waldeinteilung verweisen, welche im § 108 u. f., besonders aber in den die Hiebszüge und die Loshiebe behandelnden §§ 112 und 117 gegeben wurde. —

Anmerkung. Bezüglich anderer Werteinheits-Methoden, der von Schiffel (160) und der von Räß (189) mögen die kurzen, geschichtlichen Andeutungen S. 328—330 genügen. Wir erblicken darin nur Versuche, deren wissenschaftliche Berechtigung nicht geleugnet werden soll, die aber praktische Bedeutung niemals erlangen werden. Dazu kommt noch, daß das in dem genannten Buche von Räß zwar ausführlich entwickelte, aber schwer verständliche Verfahren der Ertragsbestimmung ein so künstlicher Bau ist, dessen Darstellung die Grenzen des hier zu Gebote stehenden Raumes weit überschreiten müßte, selbst wenn wir uns darauf beschränken wollten, nur die Hauptgrundzüge der Rechnung verständlich zu schildern. Kurz sei hier noch erwähnt, daß Räß ein normales Altersklassenverhältnis auch für seine „Waldertragsregelung gleichmäßigster Nachhaltigkeit" in gewissem Sinne zwar als Ideal anerkennt (l. c. S. 19), jedoch eine Angabe darüber vermissen läßt, wie er dieses Ideal für seine Rechnung praktisch verwerten will. An anderer Stelle (S. 20) nennt er es nur ein „Nebenziel" und scheint ihm einen Einfluß auf die Rechnung überhaupt nicht zuzusprechen.

D. Zusammenstellung des Wirtschaftsplanes.

§ 140.

Der Wirtschaftsplan überhaupt.

Unter „Wirtschaftsplan" versteht man jenes Aktenstück, in welchem die wesentlichsten Resultate der Vorarbeiten, der Ertragsbestimmung und die Betriebsanordnungen für das nächste Jahrzehnt, unter Umständen auch für einen längeren Zeitraum, so geordnet zusammengestellt werden, daß es dem Revierverwalter als übersichtliche Grundlage für die Wirtschaftsführung dienen kann.

In den folgenden Paragraphen mögen die einzelnen Teile des „Wirtschaftsplanes" näher besprochen werden.

§ 141.

Allgemeine Beschreibung und die ihr zugehörigen Beilagen.

Die sogenannte allgemeine Beschreibung hat den Zweck, eine kurze Übersicht über den forstlichen Tatbestand und eine Begründung der Einrichtung überhaupt, sowie der Ertragsbestimmung im besonderen zu geben. Sie soll ferner den Sinn und Geist darlegen, in welchem die Forstverwaltung bei der künftigen Bewirtschaftung zu handeln hat, so daß in Fällen, wo die gegebenen Bestimmungen nicht mehr ausreichen, sich erkennen läßt, was zu tun sei, um dem Ganzen entsprechend zu verfahren. (Cotta, **24**, 6. Aufl., § 399.)

Der Sache nach läßt sich die allgemeine Beschreibung in einzelne Abschnitte oder Kapitel zerfällen, welche sich zum Teil zwar gegenseitig ergänzen, die jedoch hier unter Bezugnahme auf die betreffenden, bereits besprochenen Paragraphen getrennt, und zwar kurz schematisch behandelt werden sollen. Je nach Maßgabe der vorliegenden Verhältnisse wird die eine oder die andere Frage bald mehr, bald weniger ausführlich behandelt werden müssen, und erscheint es notwendig, bei einzelnen Punkten Vorschläge zu Verbesserungen anzuknüpfen, z. B. Ablösung von Berechtigungen, Grenzverbesserungen ꝛc.

1. Kapitel. Der forstliche Tatbestand.

Topographische Verhältnisse. Geschichte des Forstes. Eigentumsverhältnisse. Allgemein wirtschaftlicher Zustand der Gegend. Anderweite auf die Wirtschaft Einfluß nehmende Verhältnisse. (Zu vergl. §§ 86—91.)

Summarische Resultate der geometrischen Vorarbeiten: Flächengröße des Holz- und Nichtholzbodens; Angabe, ob und aus welchen Parzellen der Forst besteht, wie die Grenzen beschaffen sind, wann, nach welcher Methode und welchem Maßstabe und durch welche Personen die Vermessung und Aufnahme erfolgte.

Summarische Resultate der taxatorischen Vorarbeiten: Standortsverhältnisse, Klima, Terrain, Boden (§ 55 u. f.); hierzu als Beilage die „Standortsklassentabelle" (§ 104). Bestandsverhältnisse, Holzart, Bonität ꝛc. (§ 67 u. f.); hierzu als Beilagen die zur Bonitierung benutzte Ertragstafel und die Klassenübersicht (§ 103). Betrachtung der ortsüblichen Raummaße (§ 66).

Bisherige Erträge und Kosten. Frühere Behandlung des Waldes und deren Einfluß auf den gegenwärtigen Zustand (zu vergl. die §§ 80—85). Hierzu als Beilage die Abnutzungstabelle (§ 105) usw.

2. Kapitel. Die Waldeinteilung.

Entwickelung der Ansichten und Grundsätze, welche bei der Teilung eines größeren Waldkomplexes in einzelne Reviere, bei dem Entwurfe des Einteilungsnetzes, bei der Bildung der Betriebsklassen und Hiebszüge geleitet haben (§ 108 u. f.); hierzu als Beilagen: Wegebauplan, wo derselbe entweder ganz neu zu entwerfen oder wo ein älterer wesentlich zu verbessern ist, und eine Zusammenstellung der Hiebszüge. Letztere hat zu enthalten: Angabe der Abteilungen, aus denen jeder einzelne Hiebszug besteht, der Flächengröße und der Gründe, aus welchen so und nicht anders geschlagen werden soll.

Namentlich bei sehr ungünstigen Terrainverhältnissen, wo die Bestimmung des Hiebsganges nicht selten eine der schwierigsten Aufgaben des Forsteinrichters ist, muß man besonderes Gewicht auf letztgenannte Beilage legen; denn sie vermag am besten vor etwaigen Vorwürfen künftiger Wirtschafter zu schützen, wenn vielleicht wohldurchdachte Anordnungen sich nicht ganz bewähren sollten. Diese Zusammenstellung gibt den leitenden Gedanken eines sogenannten generellen oder allgemeinen Wirtschaftsplanes Ausdruck, ersetzt also das vollständig, was das alte Fachwerk durch seine Periodenteilung bezweckte. In sehr entsprechender Weise wurden z. B. solche Übersichten der Hiebszüge vom Forstmeister Bakesch den Wirtschaftsplänen für die Herrschaften Hohenelbe und Marschendorf in Böhmen beigefügt.

3. Kapitel. Ertragsbestimmung.

Kurze Begründung der Wahl des vorläufigen Umtriebes, sowie die Ermittelung des Hiebssatzes. Angabe der Größe des letzteren getrennt nach Abtriebs- und Zwischennutzung, Holzart (Laub- und Nadelholz), nach Sortimenten, so weit dies nötig. Betrachtungen allgemeiner Natur über den wahrscheinlichen, künftigen Abgabesatz, ob derselbe steigen oder fallen, oder sich gleichbleiben werde. Hierzu als Beilage eine begründete Berechnung des Umtriebes, des Hiebssatzes nach Fläche und Masse.

Wir verweisen letztere Einzelheiten in eine besondere Beilage, weil andernfalls dieser Teil der allgemeinen Beschreibung zu umfangreich werden und dieselbe dadurch an Übersichtlichkeit verlieren würde.

4. Kapitel. Künftige Waldbehandlung.

In ganz allgemeinen Grundzügen sind leitende Gesichtspunkte über den gesamten Wirtschaftsbetrieb, Gründung, Pflege und Ernte der Bestände zu geben. Besonders ist hier der Kulturen, Entwässerungen, der Durchforstungen zu gedenken. Angabe der Ausdehnung der ersteren (Blößen, Ausbesserungen, Verjüngungen). Hierzu kann eine Beilage unter dem Titel: „Allgemeine Wirtschaftsvorschriften“ gegeben werden; es muß dies geschehen, wo ein geringer Grad der Fachbildung des Verwaltungspersonales eingehende Vorschriften unentbehrlich macht, empfiehlt sich aber auch in Rücksicht auf den möglicherweise eintretenden Wechsel der Verwaltungsbeamten.

5. Kapitel. Verschiedenes.

Besondere Verhältnisse können es wünschenswert machen, noch manches zu erwähnen, was sich nicht unter die Rubriken der genannten vier Kapitel bringen läßt, es wird dies hier nachträglich bemerkt. Am Schlusse ist anzugeben, durch wen und wann die Einrichtung und Abschätzung besorgt wurde, sowie der Zeitpunkt, von welchem an der „Wirtschaftsplan“ Geltung erlangt.

Anmerkung. Handelt es sich um Einrichtung größerer, aus mehreren Revieren bestehender Waldungen, so empfiehlt es sich, eine allgemeine Beschreibung für das Ganze zu geben, in den Wirtschaftsplänen für die einzelnen Reviere nur das als allgemeine Bemerkungen vorauszuschicken, was von besonderem Interesse für jedes einzelne Revier ist.

§ 142.

Flächen- und Bestands-Register.

(Spezielle Beschreibung.)

An die allgemeine Beschreibung reiht sich in dem Wirtschaftsplane die sogenannte spezielle Beschreibung. Sie hat für jeden einzelnen Bestand (Unterabteilung) genaue Angaben über Flächeninhalt, Lage, Boden und Holzbestand zu enthalten, ist sonach streng genommen nichts anderes, als eine hier und da vervollständigte Abschrift des Taxationsmanuales (§ 101). Wo letzteres in entsprechender Form geführt und aufbewahrt wird, kann man daher die spezielle Beschreibung ersparen und an deren Stelle ein sogenanntes Flächen- und Bestands-Register treten lassen, ähnlich wie es in den Arbeiten für die sächsischen Staatsforste üblich ist. Dasselbe enthält nur eine ganz kurze Beschreibung jedes einzelnen Bestandes, und zwar Angabe der Flächengröße, Holzarten, Altersklassen und Bestandsbonität. Dabei empfiehlt es sich für oft wiederkehrende Worte Abkürzungen zu gebrauchen, z. B. Fi. statt Fichten, Bu. statt Buchen, Rde. statt Räumde, Bl. statt Blöße, Utw. statt Unterwuchs, übgh. statt übergehaltene, hstw. statt horstweis, eiz. statt einzeln, ei. statt einige usw., ferner ein für allemal die Altersklassen mit römischen, die Bonitätsklassen mit deutschen Ziffern zu bezeichnen.

Zur Erläuterung mag folgendes Beispiel dienen, welches sich ganz der in Sachsen üblichen Form anschließt, mit der einzigen Ausnahme, daß wir den Grad der Vermischung verschiedener Holzarten nicht durch Worte, sondern in Zehnteln ausgedrückt haben. (Zu vergleichen § 68).

Bezeichnung.	Größe.		Bemerkungen.	Altersklasse.	Bonitätsklasse.
	ha	a			
A. Das Schenkholz.					
1a.	2	50	Fi. ei. übgh. Bu.	I.	4.
b.	2	50	0,7 Fi. 0,3 Ta. ei. Bu.	IV.	3.
c.	10	50	Fi, ei. übgh. Ta. mit Bi.	I.	3.
d.	1	25	0,5 Fi. 0,5 Ta. ei. Bu.	V.	4.
e.	1	75	0,8 Fi. 0,2 Ki.	I.	4.
1.	18	50			

usw.

Bezeichnung.	ha	a	Bemerkungen.	Altersklasse.	Bonitätsklasse.
B. Am steinernen Bild.					
4a.	3	—	0,5 Ta. 0,4 Fi. 0,1 hstws. Bu.	V.	4.
b.	2	80	0,7 Fi. 0,2 Ki. 0,1 Ta.	I.	4.
c.	7	50	0,8 Fi. 0,1 Bu. 0,1 Ta.	III.	4.
d.	1	20	Bl. ei. übgh. Ta.	—	—
e.	1	—	Fi.	II.	4.
4.	15	50			

usw.

In gleicher Weise wird jede einzelne Abteilung kurz beschrieben, dann die Summe von sämtlichen Abteilungen gezogen.

Am Schlusse werden die einzelnen Nichtholzbodenflächen verzeichnet und ebenfalls summiert, so daß zuletzt aus dem Flächen- und Bestands-Register zu ersehen ist, wieviel das Revier Holzboden, wieviel es Nichtholzboden enthält.

Sehr zweckmäßig ist es, den Nichtholzboden mit roter Tinte einzuschreiben, damit sich die ihm zugehörigen Bezeichnungen und Ziffern in die Augen fallend von denen des Holzbodens unterscheiden.

Besteht ein Revier aus mehreren, von einander durch fremde Grundstücke getrennten Parzellen, so wird jede derselben für sich abgeschlossen und ein Hauptabschluß für das ganze Revier am Schlusse des Flächen- und Bestands-Registers gegeben.

Den Abschluß nach Sektionen (S. 252) halten wir für überflüssig und störend, da die Sektionen keine Bedeutung für das Einrichtungswerk haben.

§ 143.

Der spezielle Hauungsplan.

Der spezielle Hauungsplan hat den Zweck, in tabellarisch übersichtlicher Form erstens alle die einzelnen Bestände unter Angabe ihrer Flächengröße und ihres Ertrages zu verzeichnen, welche innerhalb des nächsten Wirtschaftszeitraumes — gewöhnlich innerhalb eines Jahrzehntes — zum Abtriebe gelangen, also die Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung gewähren sollen; zweitens hat er eine Angabe aller jener Orte zu enthalten, welchen Zwischennutzungen zu entnehmen sind, und drittens eine Übersicht der Gesamtnutzung zu geben. Der Plan zerfällt hiernach in drei Hauptteile, zu deren formeller Erläuterung das einfache Beispiel des 103,6 *ha* großen Waldes nach § 137 gewählt werden mag. Dieses Beispiel soll jedoch durchaus nicht als Rezept dienen, sondern es ist wohl zu beachten, daß andere, kompliziertere Verhältnisse einzurichtender Waldungen manche formelle Abweichung bedingen. Vorausgesetzt ist, daß es sich um einen teilweise mit Laubholz gemischten Fichtenwald handelt.

In der Regel pflegt man die Ertragsangaben abzurunden, da es doch nicht möglich ist, Schätzungen bis auf einzelne Festmeter vorzunehmen. Diese Abrundung ist hier absichtlich unterlassen, um nicht durch Differenzen mit der früher geführten Rechnung Mißverständnisse hervorzurufen. Ohne den Schätzungen einen Zwang anzutun, würde man sehr leicht die Zahlen so geben können, daß die Summe auf 5350 *fm* (5200 Nadelholz und 150 Laubholz) lautet. Noch weit stärkere Abrundungen sind zu gestatten.

Wenn die Schläge in einer Abteilung gleichzeitig über mehrere durch Alter oder Bonität verschiedene Unterabteilungen hinwegzuführen

I. Abtriebsnutzungen.

a) Linke Seite des Hauungsplanes.

Abtriebsnutzungen.

Forstort.	Bestandsart, Alters- und Bonitäts-klasse.	ganz oder davon	Fläche.		Masse in Festmetern.				Bemerkungen.
					Laubholz.		Nadelholz.		
			ha	*a*	1 *ha*	über-haupt.	1 *ha*	über-haupt.	
				A. Das Schenkholz.					
1 b.	Fi. IV. 3[1])	dv.	—	50	10	5	420	210	Gegen Ende des Jahrzehntes von Osten her.
d.	Fi. V. 4.	gz.	1	25	24	30	580	725	Bald abzutreiben.
2 b.	Fi. II. 4.	dv.	—	75	—	—	237	178	Sofortiger Loshieb längs 2c, um diesen Ort an den freien Stand zu gewöhnen.
3c.	Fi. V. 4.	gz.	—	75	20	15	633	475	Die Schläge sind in der Richtung von Ost nach West gleichzeitig in 3c und 6d zu führen. Vorverjüngung unter Benutzung des vorhandenen natürlichen Unterwuchses.
				B. Am steinernen Bild.					
4 a.	Fi. V. 4.	gz.	3	—	30	90	574	1722	
5 c.	Fi. II. 3.	dv.	1	—	2	2	100	100	Sofortiger Loshieb längs 5a, um diesen Bestand rechtzeitig frei zu stellen.
6 d.	Fi. V. 4.	gz.	2	75	3	8	650	1788	Gleichzeitig mit und ebenso wie 3c.
			10	—	.	150	.	5198	= 5348 *fm* Summe.
		als:							
			6	50	Kahlschläge,				
			3	50	Vorverjüngungsschläge.				

[1]) In den Hauungsplänen werden neuerdings mitunter, ähnlich wie auf den Bestandskarten neben die Buchstaben (zu vergl. S. 255), die Bonitätsziffern oben neben die der Altersklassen geschrieben, wenn der betreffende Bestand der älteren oder oberen Hälfte, unten neben diese Ziffern, wenn er der jüngeren oder unteren Hälfte der Altersklasse angehört. Hier würde also z. B. zu schreiben sein: 1 b Fi. IV^3, da dieser Bestand 75jährig, dagegen 5 c Fi. II_3, da dieser Bestand 25jährig ist.

sind, kann es ausnahmsweise gestattet sein, sowohl im Ansatze des Planes, als bei den Rechnungsnachträgen (§ 149 u. f.) die Erträge zusammenzufassen, um dem Verwaltungsbeamten die Arbeit der Numeration und die Verbuchung der Hölzer zu erleichtern. Nicht selten kommt es vor, daß sich zwei Bestände wesentlich von einander nach Alter, Mischungsverhältnis und Bonität unterscheiden, dabei aber so allmählich in einander übergehen, daß ihre Abgrenzung sehr zweifelhaft ist. In solchen Fällen ist die Trennung der Erträge oft illusorisch und dabei sehr zeitraubend. — Die Flächen selbst müssen jedoch immer getrennt gehalten werden. Wo zum Zwecke feinster Wirtschaft die einzelnen Bestände im Walde selbst kenntlich und scharf abgegrenzt werden, um eine Buchführung zu ermöglichen, wie sie im § 156 angedeutet, ist selbstverständlich ein solches Zusammenfassen mehrerer Unterabteilungen unstatthaft.

Im umstehend gegebenen Beispiele handelt es sich um die einfachste Form des Hochwaldbetriebes, nämlich um Kahlschläge oder solche Vorverjüngungen, deren Vollendung innerhalb des nächsten Jahrzehntes vorausgesetzt werden kann. Anders gestaltet sich die Rechnung, wenn aus Beständen zum Zwecke natürlicher oder künstlicher Vorverjüngung nur ein Teil der Masse zum Hieb angesetzt wird. Da die summarische, regulierende Berechnung des Abgabesatzes auf die Fläche gestützt wird, so ist in solchen Fällen nur die nach dem Massenverhältnisse reduzierte Fläche im Plane unter der Rubrik „Fläche“ anzugeben. Wäre z. B. von den Beständen 3c und 6d zum Zwecke der Vorverjüngung nur ungefähr 0,6 der Masse im nächsten Jahrzehnte zu schlagen, so würden sie im Plane mit folgenden Größenangaben erscheinen:

3c davon	0,45 *ha*,	Nadelholz	285	*fm*
		Laubholz	9	„
6d davon	1,65 *ha*,	Nadelholz	1073	*fm*
		Laubholz	5	„

Auf diese Weise erhält man dann in der Hiebsflächensumme eine Größe, welche zum Vergleiche mit dem der Rechnung zugrunde liegenden Jahresschlage geeignet ist. Es bedarf hier durchaus keiner ängstlich genauen Reduktionen, da sich jeder Fehler in dieser Beziehung spätestens mit dem letzten Räumungsschlag im betreffenden Bestande ausgleichen muß. Zum Zwecke leicht ersichtlichen Unterschiedes sind

solche reduzierte Hiebsflächen rot zu unterstreichen. In der Rubrik „Bemerkungen“ ist die nötige Erläuterung dazu zu geben und die absolute Fläche anzuführen.

Nieder- und Mittelwald-Schläge sind wie die Kahlschläge mit ganzen Flächen in Ansatz zu bringen.

Im Plenterwalde dient als summarisches Anhalten für den Flächen-Hiebssatz der Quotient aus der Umlaufszeit in die Gesamtfläche, es ist demnach folgerichtig nicht eine nach der Masse reduzierte Fläche, sondern die absolute im Hauungsplane zu verzeichnen. Wie viel Bestandsmasse entnommen werden soll, gibt die Ertragsrubrik an, und ist unter den „Bemerkungen“ zuzufügen, in welchem Verhältnis ungefähr die zu entnehmende zu der vorhandenen Masse steht.

Setzt sich das Revier aus verschiedenen Betriebsklassen zusammen, so ist entweder ein spezieller Hauungsplan für jede einzelne zu entwerfen und abzuschließen, oder es können auch die einzelnen Hiebsorte ihrer Nummerfolge nach verzeichnet werden. Letzteren Falles ist jedoch die Endsumme der Flächen und Massen in den den einzelnen Betriebsklassen zugehörigen Beträgen nachzuweisen. — Folgendes Beispiel mag die Form bezüglich der Flächen verdeutlichen. Ein Hauungsplan enthalte in der Summe der Flächenrubrik 325,5 *ha*, so ist zu bemerken: Von obigen 325,5 *ha* gehören:

200 *ha* zu der Betriebsklasse des Nadelholzhochwaldes,
u. z. 150 *ha* Kahlschläge,
50 „ auf den Vollbestand reduzierte Vorverjüngungsschläge, deren absolute Fläche 100 *ha* beträgt.

100 *ha* zu der Betriebsklasse des Buchenhochwaldes,
u. z. 40 *ha* auf den Vollbestand reduzierte Verjüngungsklassen, deren absolute Fläche gleich 120 *ha*.
60 „ reduzierte Vorverjüngungsschläge in Vollbeständen, deren absolute Fläche gleich 150 *ha*.

5,5 „ zu der Betriebsklasse des Mittelwaldes.
20,0 „ zu der Betriebsklasse des Plenterwaldes.

S. w. o.

Die Trennung der zugehörigen Massen bedarf keiner besonderen Erläuterung.

Ferner ist, mag das Revier aus mehreren Betriebsklassen bestehen oder nicht, ersteren Falles getrennt, letzteren Falles nur für die Gesammtsumme nachzuweisen, aus welchen Altersklassen und Bestandsbonitäten sich die Hiebsfläche zusammensetzt. — In dem oben angegebenen Beispiele würde es heißen:

Von den zum Abtriebe bestimmten 10 *ha* gehören an:

1,00 *ha*	den	21— 30	jährigen Beständen	der	II. Altersklasse,
1,25 „	„	71— 80	„	„	IV. „
4,25 „	„	81— 90	„	„	V. „
3,50 „	„	91—100	„	„	(V. „)
S. w. o.					

sowie

1,5 *ha* der 3. Bonität,
8,5 „ „ 4. „
S. w. o.

In Sachsen ist es jetzt auch gebräuchlich, die Kahlschlagfläche der Hochwaldorte — vor der Altersklassen- und Bonitätstrennung — nach den einzelnen Holzarten zu zerfällen.

Schließlich werden ohne Flächen- und Ertragsangabe jene Bestände namhaft gemacht, in welchen während des ersten Jahres der nächstfolgenden Periode, gewöhnlich des nächstfolgenden Jahrzehntes, geschlagen werden kann, wenn alle Hiebsorte bis dahin durchgeschlagen sein sollten, da in diesem ersten Jahre der neue Plan erst aufgestellt wird, also noch nicht fertig vorliegt. — Für das gegebene kleine Beispiel würden zu nennen sein 1 b und 4 c.

b) Rechte Seite des Hauungsplanes.

Auf dieser Seite ist korrespondierend mit den einzelnen Hiebsansätzen der linken Seite des Planes der Nachweis über die in jedem Jahre abgetriebene Hiebsfläche zu führen. Nachfolgendes Schema mag die Form verdeutlichen, wobei vorausgesetzt ist, daß 5 Jahre des Wirtschaftszeitraumes 1871/80 verflossen seien.

Hierzu sei folgendes erläuternd bemerkt:

Die nach Maßgabe der gewonnenen Masse reduzierten Schlagflächen in 3 c und 6 d sind rot zu unterstreichen. Die Reduktion

Abtriebsnutzungen.

Nachweis über die stattgehabte Ausführung.

Bezeichnung.	1871.		1872.		1873.		1874.		1875.		Summe.		1876.		1877.		1878.		1879.		1880.		Summe.	
	ha	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*
A. Das Schenkholz.																								
1 b.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
1 d.	—	30	—	—	—	45	—	50	—	—	1	25												
2 b. davon	—	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75												
3 c.	—	—	—	25	—	—	—	—	—	20	—	45												
B. Am steinernen Bild.																								
4 a.	—	—	—	20	—	—	—	50	—	60	1	30												
5 c. davon	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—												
6 d.	—	—	—	50	—	50	—	—	—	—	1	—												
Summe	2	05	—	95	—	95	1	—	—	80	5	75												
Davon sind																								
Kahlschläge	2	05	—	20	—	45	1	—	—	60	4	30												
Vorverjgsschläge, reduz. Flächen	—	—	—	75	—	50	—	—	—	20	1	45												

S. w. o.

braucht nur ungefähr zu erfolgen, denn jede damit zusammenhängende Differenz muß sich ausgleichen, sobald der betreffende Ort ganz durchgeschlagen ist, weil zu diesem Zeitpunkte die reduzierte Fläche gleich der absoluten Fläche werden muß.

Die Form der Tabelle ist den in Sachsen bisher üblichen Wirtschaftsplänen entnommen, für welche wegen der fünfjährigen Revisionen ein Abschluß nach Ablauf des ersten Jahrfünftes unbedingt nötig ist, daher die doppelte Rubrik „Summe". Sind auch diese fünfjährigen Revisionen wohl nicht unbedingt notwendig, so ist doch jedenfalls zum Vergleiche des Erfolges mit dem Plane ein solcher Abschluß nach Ablauf der ersten Hälfte des planmäßigen Wirtschaftszeitraumes sehr wünschenswert.

Der Nachweis der erfolgten Erträge findet sich in dem Wirtschaftsbuche (§ 149 u. f.), ebenso die Angabe über planwidrige Hauungen (Vorhauungen). Will man letztere auch im Wirtschaftsplane unter der Rubrik Ausführung mit verzeichnen, was manche Vorteile bietet, so müßte dies mit anderer Tinte geschehen, um sie übersichtlich scharf hervortreten zu lassen.

Es wird beabsichtigt, künftighin in den sächsischen Wirtschaftsplänen bezw. Hauungsplänen die Ausführung bei der Abtriebsnutzung auch auf die Masseneinträge zu erstrecken. Diese Ausführung auf der rechten Seite des Hauungsplanes korrespondiert dann mit dem betr. Abtriebsplan auf der linken Seite. Für die rechte Seite des Hauungsplanes bei der Abtriebsnutzung sind folgende Spalten in Aussicht genommen: Jahr, Forstort, Fläche, Grund und Art der Nutzung, Derbholz, Reisig, Gesamtmasse. An diese Spalten reiht sich fortlaufend eine Zerfällung der im Wirtschaftszeitraum erfolgten Nutzung mit den Spalten: durch Kahlschlag, durch Plenterschlag, durch Plenterung, durch Mittel- und Niederwaldschlag, aus Hiebsresten, durch Absäumung, Räumung, Massenvorhauung an. Schließlich sind noch Spalten für die Hiebsreste (*ha*, *a*) und Bemerkungen angefügt. (Inzwischen ist eine dementsprechende Verordnung unterm 17. Nov. 1902 erschienen.)

II. Zwischennutzungen.[1])

Die Zwischennutzungen wurden mit

650 *fm*,

als:

600 *fm* Nadelholz und

50 „ Laubholz

S. w. o.

veranschlagt und werden durch folgende Wirtschaftsmaßregeln gewonnen

[1]) Es sei hier ebenfalls der Ablauf des ersten Jahrfünftes vorausgesetzt, um die „Ausführung" beispielsweise eintragen zu können.

Zwischennutzungen.

1. Durchforstungen.

Durchforstungs-Plan.						Ausführung.								
Forstort.		ganz oder davon.	Fläche.		Bemerkungen.	Jahr.	Fläche.		Holzart.	Derbholz.		Reisig.	Summe.	Bemerkungen.
Bezeichnung.	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse.		ha	a			ha	a		Nutzholz fm	Brennholz fm	fm	fm	
A. Das Schenkholz.														
1 b.	Fi. IV. 3.[1]	dv.	2	—	Mit Ausnahme des Hiebsteiles.	1871	2	—	Nadelh.	6,56	4,50	1.50	12,56	
c.	Fi. I. 4.	gz.	1	75	Vorzüglich auf Entfernung der Kiefern Bedacht zu nehmen.									
2 a.	Fi. IV. 3.	gz.	2	50		1872	2	50	Nadelh.	6,03	5,25	3,00	14,28	
									Laubh.	0,55	0,75	0,20	1,50	
b.	Fi. II. 4.	dv	15	—	Der nicht zum Hieb angesetzte Teil.	1871	5	—	Nadelh.	65,20	3,00	5,30	73,50	
						1874	10	—	Nadelh.	98,30	7,50	20,50	126,30	
c.	Fi. I. 4.	gz.	1	—										
3 a.	Fi. II. 3.	gz.	4	75		1874	4	75	Nadelh.	39,44	6,00	10,00	55,44	
b.	Fi. I. 3.	gz.	11	75	Mäßig. Gegen Ende des Jahrzehntes.									
B. Am steinernen Bild.														
4 b.	Fi. I. 4.	gz.	2	80	Wie bei 1c.									
c.	Fi. III. 4.	gz.	7	50		1875	6	—	Nadelh.	60,28	9,00	12,50	81,78	
e.	Fi. II. 4.	gz	1	—					Laubh.	—	1,50	0,50	2,00	
5 a.	Fi. I. 4.	gz.	2	25										
b.	Fi. II. 4.	gz	1	80		1872	1	80	Nadelh.	19,10	3,00	4,80	26,90	
c.	Fi. II. 3.	dv.	10	20	Mit Ausnahme des Hiebsteiles.									
6 a.	Fi. II. 3.	gz.	1	75		1873	1	75	Nadelh.	15,20	2,25	3,50	20,95	
									Laubh.	—	0,75	0,10	0,85	
			66	05										

[1]) Bezüglich der Bonitätsziffern zu vergl. die Bemerkung auf S. 463.

Am Schlusse der Durchforstungstabelle ist die Flächensumme nach Holzarten, Alters- und Bonitätsklassen zu zerfällen. Neuerdings erfolgt diese Zerfällung in Sachsen nach 10jähriger Abstufung.

Für das gegebene Beispiel demnach:

Von der zur Durchforstung angesetzten Fläche an 66,05 *ha* gehören an:

19,55 *ha* den 11—20jähr. Beständen der I. Altersklasse,
11,20 „ „ 21—30 „ „ } „ II. „
23,30 „ „ 31—40 „ „ } „ II. „
7,50 „ „ 41—50 „ „ III. „
4,50 „ „ 71—80 „ „ IV. „
S. w. o.

sowie
32,95 *ha* der 3. Bonität,
33,10 „ „ 4. „
S. w. o.

Diese Zerfällung für den Wirtschaftsplan gewinnt man jetzt in Sachsen sehr leicht, da es üblich geworden ist, bei neuen Forsteinrichtungen und bei den 10jährigen Revisionen einen Durchforstungsplan nach folgendem Formulare zu entwerfen. Dieser Plan gibt in seinem Schlußresultate für die Einschätzung der zu erwartenden Durchforstungserträge, namentlich wenn am Schlusse des Jahrzehntes korrespondierende Vergleichungen angestellt werden, sehr wertvolle Zahlen.

Das kleine Beispiel des 103,6 *ha* großen Waldes gestattet seiner großen Einfachheit wegen keinen recht klaren Überblick darüber, und sei deshalb die Endsumme einer solchen Zusammenstellung aus den 1884 gefertigten Vorarbeiten zur 10jährigen Taxationsrevision für das Königsteiner Revier hier mitgeteilt:

Durchforstungen für die 10 Jahre 18⁸⁴/₉₃.

Bezeichnung.	Holzart.	gz. od. bv	Altersklassen.																Bemerkungen.	Bonitätsklassen.									
			I.		II.				III.				IV.				über 80 Jahre.			1. Bon.		2. Bon.		3. Bon.		4. Bon.		5. Bon.	
			bis 20 Jahre.		21-30 Jahre.		31-40 Jahre.		41-50 Jahre.		51-60 Jahre.		61-70 Jahre.		71-80 Jahre.														
			ha	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*		*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*
Sum.	.	.	6	72	99	82	80	54	84	02	62	41	52	49	—	30	—	—	= 386,30 *ha* als:	—	25	41	43	228	59	109	09	6	94
					180,36				146,43				52,79				—	—	Eichen 28,41										
			zu 5 *fm*		zu 12 *fm*				zu 15 *fm*				zu 20 *fm*				—	—	Buchen 4,12	zu 20 *fm*				zu 15 *fm*		zu 11 *fm*		zu 5 *fm*	
			34 *fm*		2164 *fm*				2196 *fm*				1056 *fm*				—	—	Kiefern 131,63	834 *fm*				3428 *fm*		1200 *fm*		35 *fm*	
																			Tannen 0,76										
			5450 *fm*.																Fichten 221,38	5497 *fm*.									

Hiernach wurden die Durchforstungen für das kommende Jahrzehnt abgerundet mit 5500 *fm* in Ansatz gebracht.

2. Räumungen übergehaltener Waldrechter, Läuterungs- oder Reinigungshiebe in Beständen jüngster Altersklasse.

Bezeichnung.	Art der Wirtschaftsmaßregel.	Ausführung.			
		Jahr.	Ertrag.		Bemerkungen.
			Holzart.	fm.	
	A. Das Schenkholz.				
1a.	Räumung, beziehungsweise Aufastung der übergehaltenen Buchen.	1871	Laubholz.	3,75	
c.	Sofortiger, nötigen Falles zu wiederholender Aushieb der Birken. Räumung des größten Teiles der übergehaltenen Tannen.	1872	Laubholz. Nadelholz.	1,50 1,50	
	B. Am steinernen Bild.				
4d.	Vor der Kultur sind die übergehaltenen Tannen zu räumen.	1871	Nadelholz.	2,80	
5d.	Die einzelnen übergehaltenen Buchen sind größtenteils zu entfernen. Übrigens Aushieb der Birken-, Weiden- und Pappeln-Ausschläge. Letztere Maßregel nötigenfalls zu wiederholen.	1871 1874	Laubholz. Laubholz.	0,90 1,50	Läuterung, nämlich Räumung der Ausschläge. Buchenräumung.
6b.	Wie 5d.	1873 1875	Laubholz. Laubholz.	1,50 5,20	Ausschläge. Buchen.

Anmerkung. Bezüglich der unter 1. und 2. genannten Zwischennutzungen, denen die Rubrik „Ausführung" beigegeben ist, empfiehlt es sich, die planmäßigen Ansätze recht weitläufig zu schreiben, damit es nicht an korrespondierendem Platze fehlt, wenn die Ausführung mehrere Jahre in Anspruch nimmt.

Beide Tabellen stimmen mit der jetzt in Sachsen üblichen Form überein, mit der einzigen Ausnahme, daß hier noch die Rubrik „Holzart" zugefügt worden ist. Es wird beabsichtigt, künftighin in den sächsischen Wirtschaftsplänen die Ausführung der Durchforstungen in folgenden Spalten zu buchen: Jahr, Forstort, Fläche, wiederholt durchforstet, Derbholz, Reisig, Gesamtmasse, davon aus Durchforstungs-Restflächen, sowie außerplanmäßige durchforstungsweise Entnahme, Bemerkungen (abzuschreibende Vorhauungsflächen und verbliebene Restflächen).

Für die Buchung der Ausführung bei den Läuterungen und Räumungen sind die Spalten vorgesehen: Jahr, Derbholz, Reisig, Gesamtmasse. (S. Verordnung v. 17. Nov. 1902.)

3. Zufällige Nutzungen, als Aufbereitung von dürren Bäumen, Schnee- und Windbruchhölzern usw.

Spezielle Ansätze sind für diese Rubrik selbstverständlich unmöglich, Nachweise der Ausführung deshalb hier unnötig.

Es wird beabsichtigt, künftighin in den sächsischen Wirtschaftsplänen die zufällige Nutzung in folgenden Spalten zu buchen: Jahr, Forstort, Art der Nutzung, Derbholz, Reisig, Gesamtmasse. (S. Verordn. v. 17. Nov. 1902.)

III. Gesamtnutzung.

Größe der zu verjüngenden Fläche.		Masse in Festmetern.			Bemerkungen.
ha	*a*	Laubholz.	Nadelholz.	Überhaupt.	
10	—	150	5200	5350	Abtriebsnutzungen.
		50	600	650	Zwischennutzungen.
		200	5800	6000	Gesamtnutzung.

(S. a. für Sachsen Verordn. v. 17. Nov. 1902 S. 21 u. f.)

IV. Zusammenstellung des Hiebssatzes.

Der jährliche Hiebssatz wurde für das Jahrzehnt 18 $^{71}/_{80}$ festgestellt auf: 600 *fm*

als:

580 *fm* Nadelholz,
20 „ Laubholz.
S. w. o.

Deren Verschlag wird zu geschehen haben mit:

500 *fm* Derbholz, darunter 300 *fm* Nutzholz,
und zwar,
485 „ Nadelholz, darunter 295 *fm* Nutzholz,
15 „ Laubholz, „ 5 „ „
S. w. o.

und: 100 *fm* Reisig,
und zwar:
95 *fm* Nadelholz
5 „ Laubholz.
S. w. o.

Außerdem ist jährlich auf einen Stockholz-Ausfall zu rechnen von 140 Raummetern, und zwar Nadelholz.

Anmerkung. Wo, wie in Sachsen, nicht bloß zehn-, sondern auch fünfjährige Revisionen abgehalten werden, ist auf Grund des speziellen, für das Jahrzehnt aufgestellten Hauungsplanes dieser „Hiebssatz“ nur für das nächste Jahrfünft zu geben.

§ 144.
Der spezielle Kulturplan.

Der spezielle Kulturplan soll in tabellarisch geordneter Form eine Übersicht über alle im nächsten Wirtschaftszeitraume (Jahrzehnt) voraussichtlich auszuführenden Kulturen und Maßregeln der Kultur- und Bestandspflege gewähren.

I. Die **Kulturen** zerfallen nach Art der zu kultivierenden Orte in **Blößen, Ausbesserungen** und **Verjüngungen**.

Die „**Blößen**" bedürfen keiner Erläuterung. (Zu vergl. § 69.) — Bezüglich der „**Ausbesserungen**" sei erwähnt, daß dieselben stets in ihrer Flächenausdehnung anzusetzen sind, und zwar ist nicht die Gesamtfläche des auszubessernden Bestandes, sondern nur die tatsächlich nötige Ausbesserungs-Fläche anzugeben. Wenn z. B. auf einer 2 *ha* großen Kulturfläche der vierte Teil der Pflanzen eingegangen ist, so werden zur Ausbesserung 0,5 *ha* vorgeschrieben. — Unter „**Verjüngungen**" versteht man jene Kulturen, welche infolge der in Aussicht genommenen Abtriebe nötig werden.

Wie für die Abtriebsnutzung wird auf die linke Seite des Planes der planmäßige Ansatz, auf die rechte Seite der Nachweis der Ausführung geschrieben. Um letzteren im folgenden Schema geben zu können, setzen wir voraus, daß 5 Jahre des Wirtschaftszeitraumes $18^{71}/_{80}$, welcher für den 106,3 *ha* großen Wald gewählt wurde, verstrichen seien.

Durch besondere Anmerkungen sind am Schlusse, wo es nötig, mögliche Differenzen zu erläutern, welche die im Kulturplane nachgewiesenen Flächensummen der Blößen und Verjüngungen gegenüber denen der Klassenübersicht, beziehungsweise des Hauungsplanes ergeben. Solche Differenzen kommen in dem einfachen Beispiele nicht vor, sie können dadurch entstehen, daß Loshiebe ihrer geringen Breite wegen, andere Blößen ihrer Lage wegen vorläufig ganz unangebaut liegen bleiben sollen. Ferner sind solche Differenzen in der Rubrik der Verjüngungen oft von großer Ausdehnung, wo Verjüngungsschläge mit reduzierten Flächen erscheinen, wo größere Mittel- und Niederwaldschläge geführt werden, die entweder gar keine Kulturmaßregeln oder nur Ausbesserungen nötig machen.

Zuletzt ist endlich der durchschnittlich jährliche Kultursatz (Etat) anzugeben. Man rechnet dabei, daß im nächsten Jahrzehnt alle angesetzten Blößen angebaut, alle Ausbesserungen ausgeführt werden,

a) Linke Seite des Kulturplanes.

I. Kulturen.

Bezeichnung.	Blößen.		Ausbesserungen.		Verjüngungen.		Bemerkungen.
	ha	a	ha	a	ha	a	
	A. Das Schenkholz.						
1 a. c.	—	—	1	—	—	—	Nach erfolgter Räumung, beziehungsweise Aufastung der alten Buchen und Tannen, sowie der Birken. Teilweis, auf den trockneren Stellen wenigstens, mit Kiefern auszuführen.
b. davon	—	—	—	—	—	50	
d.	—	—	—	—	1	25	
2 b. davon	—	—	—	—	—	75	Erst im zweiten Jahrfünft anzubauen.
3 c.	—	—	—	—	—	75	Der vorhandene, natürliche Nachwuchs ist zu benutzen.
	B. Am steinernen Bild.						
4 a.	—	—	—	—	3	—	
d.	1	20	—	—	—	—	Nach Entfernung der alten Tannen. Der feuchte, südliche Teil ist durch Fichten-Hügelpflanzung in Bestand zu bringen. (Schlag von 1869.)
5 c. davon	—	—	—	—	1	—	Wie 2 b.
d.	—	—	—	20	—	—	
6 b.	—	—	1	—	—	—	Ersatz der durch den Rüsselkäfer getöteten Pflanzen.
c.	4	75	—	—	—	—	Schläge von 1869 und 1870. Nach erfolgter Stockrodung.
d.	—	—	—	—	2	75	Wie 3 c. Auf den besonders guten Standort zeigenden Partieen nach dem Wirtschaftsstreifen zu ist auf Erziehung einiger Horste von Eschen, Rüstern und Buchen Bedacht zu nehmen.
	5	95	2	20	10	—	

18,15 *ha* Gesamtbetrag.

b) Rechte Seite des Kulturplanes.

Nachweis über die stattgehabte Ausführung.

Be-zeich-nung.	1871.		1872.		1873.		1874.		1875.		Summe 1871/75		1876 usw.	Bemerkungen.
	ha	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*		
	A. Das Schenkholz.													
1 a. c.	—	25	—	55	—	—	—	—	—	—	—	80		20 *a* Wenigerbedarf.
b. davon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
d.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	75		
2 b. davon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3 c.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	B. Am steinernen Bild.													
4 a.	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	20		
d.	—	—	1	20	—	—	—	—	—	—	1	20		
5 c. davon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
d.	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20		
6 b.	—	50	—	—	—	50	—	—	—	—	1	—		
c.	2	75	2	—	—	—	—	—	—	—	4	75		
d.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	3	70	3	75	—	50	—	20	—	75	8	90		

von den Verjüngungen dagegen nur etwa 0,9 zum Anbau gelangen, weil die Schläge des letzten Jahres nicht im laufenden Wirtschaftszeitraum kultiviert werden können. In dem Beispiel würde demnach der jährliche Kultursatz auf durchschnittlich 1,7 *ha* lauten. Soll derselbe nur für das erste Jahrfünft berechnet werden, so ist zu bedenken, daß innerhalb dieses Zeitraumes ebenfalls alle Blößen angebaut, alle Ausbesserungen ausgeführt werden, von den Verjüngungen aber nur 0,4 zum Anbau gelangen. Im gegebenen Beispiel würde sonach der jährliche Kultursatz für das erste Jahrfünft 2,43 *ha* betragen.

Erläuternd sei hierzu noch folgendes bemerkt:

1. Nach dem sächsischen Verfahren ist es üblich, den Kulturplan nach Ablauf des ersten Jahrfünftes vollständig neu zu entwerfen, es genügt daher, den Nachweis über die stattgehabte Ausführung mit fünf Jahres-Rubriken zu versehen. Um jedoch den Wirtschaftsplan überhaupt, also auch soweit er die Kulturen betrifft, für das ganze Jahrzehnt in einem Aktenstücke zu vereinigen, wird eine voraussichtlich entsprechende Anzahl liniierter Bogen für die Kulturen des zweiten Jahrfünftes, und zwar für Plan und Ausführung beigeheftet.

2. Auf alle Fälle empfiehlt es sich, die linke Seite des Planes recht weitläufig zu schreiben, damit es nicht an korrespondierendem Platze für den Nachweis der Ausführung fehlt. Es ist dies namentlich dann nötig, wenn man auch nicht planmäßig angesetzte Kulturen mit eintragen will, was mit hervortretender, z. B. roter Tinte geschehen müßte. Solche nicht planmäßige Kulturen können aus verschiedenen Ursachen nötig werden, z. B. Ankauf, planwidrige Abtriebe, Ausbesserungen, die nicht vorauszusehen waren usw.

3. Die „Bemerkungen" zu dem Kulturplane bilden gewissermaßen eine Ergänzung der „Allgemeinen Wirtschafts-Vorschriften" (§ 141, 4. Kapitel), soweit diese den Kulturbetrieb betreffen. Je geringer der Grad der Fachbildung des ausführenden Verwaltungspersonales ist, desto notwendiger wird es, hier eingehende Vorschriften bezüglich der Wahl der Holzart oder Kulturmethode zu geben. Aber selbst dort, wo der Verwaltungsbeamte ganz auf der Höhe seines Faches steht, ist dies im einzelnen, schwierigen und fraglichen Falle nicht zu umgehen. Oft sind solche Bestimmungen erst das Resultat vielseitiger Beratungen; ferner ist zu bedenken, daß der Wirtschaftsplan wesentlich mit den Zweck hat, bei etwaigem Wechsel der Beamten den neuen

Revierverwalter, welchem die örtlichen Verhältnisse möglicherweise noch fremd sind, bald und sicher in seinem Wirkungskreise zu orientieren.

Es wird beabsichtigt, künftighin in den sächsischen Wirtschaftsplänen die Ausführung bei den Kulturen in folgenden Spalten zu buchen: Jahr, Forstort, Blößen, Verjüngungen, Ausbesserungen (getrennt in älteren Kulturen und in Kulturen des laufenden Jahrfünfts), angebaute Holzart, Kulturart (getrennt in Saat und Bodenverwundung und Pflanzung), Bemerkungen, in Abgang zu verschreiben. (S. Verordnung v. 17. Nov. 1902.)

II. Maßregeln der Kultur- und Bestandspflege.

Hierher sind nach der in Sachsen geltenden Anweisung (**157**) diejenigen Operationen und Anlagen zu rechnen, welche von der Begründung der Bestände an während der ganzen Umtriebszeit hindurch behufs Erziehung eines besseren Holzbestandes, sowie zum Zwecke der Erhaltung und Mehrung der Bodenkraft ausgeführt werden, sofern nicht — wie dies bei Durchforstungen in der Regel, bei Läuterungshieben öfters der Fall ist — der entsprechende Kostenaufwand durch den summarischen Betrag der tarifmäßigen Schläger- und bez. Rückerlöhne für das ausfallende Material vollständig gedeckt wird. — Maßnahmen gegen Insektenschäden gehören nicht hierher. Besonders sind aufzunehmen:

Bewässerungsanlagen. — Vorrichtungen zur Verhinderung von Bodenabschwemmungen oder Bodenabrutschungen. — Nachträgliche Anlagen von Schutz- und Windmänteln an Bestandsrändern zur Verhinderung der Laubverwehung oder der Bodenaustrocknung. — Unterbau, bezw. Bodenverwundung zur Begünstigung der natürlichen Ansamung auf Bestandslücken usw., sofern man dabei nicht die Verjüngung des betreffenden Ortes, sondern vorwiegend die Erziehung von Bodenschutzholz im Auge hat. — Durch- bez. Überpflanzung buttender, aber bereits als voll bestockt zu betrachtender Kulturen, wie die nachträgliche Einbringung von Bestandsschutz-, Treib- oder Zwischenhölzern. — Vertilgung von Forstunkräutern. — Beschneiden, Anpfählen rc. von Laubholzheistern. — Aufastungen, bez. Entnahmen verdämmender Kiefern rc. zugunsten der Fichten. — Entnahme schädlicher Ausschläge und Weichhölzer. — Köpfen von Fichten zugunsten von Eichen rc. — Aufastungen. — Durchlichtung zu dichter Saaten usw.

Diese Maßregeln gehören zwar nicht eigentlich zur Forsteinrichtung, fanden aber hier deshalb Erwähnung, weil sie in Sachsen in den Kulturplan seit einiger Zeit besonders aufgenommen werden. Es genügt die Andeutung, daß sie ähnlich wie die „Kulturen“ in einer tabellarischen Übersicht, links für den Ansatz, rechts für die Ausführung, dem Plane beizufügen sind. Diese Übersicht enthält nur zwei Rubriken,

eine für die Ortsbezeichnung, die andere für die Angabe der Maßregel. In Sachsen werden dazu die für die Kulturen bestimmten Schemas benutzt.

Es wird beabsichtigt, künftighin in den sächsischen Wirtschaftsplänen die Kultur- und Bestandspflege in folgenden Spalten zu buchen: Jahr, Forstort, Maßregel. (S. Verordn. v. 17. Nov. 1902.)

Entwässerungen werden in Sachsen unter den Forstverbesserungen besonders, nicht bei den Kulturen verrechnet, finden also auch keinen Platz im Kulturplane selbst. Kleinere Entwässerungen können allenfalls in den „Bemerkungen" erwähnt werden. Ist in einem Reviere mit ausgedehnten Versumpfungen ein umfassender Entwässerungsplan nötig, so würde dieser in geeigneter Form dem Kulturplan als Anhang beizufügen sein.

E. Erhaltung und Fortbildung des Einrichtungswerkes.

§ 145.

Allgemeines.

Vielfache Erfahrungen lehren, daß durch die einmalige Aufstellung eines Wirtschaftsplanes, durch die einmalige Berechnung eines Hiebssatzes für die Ordnung der Waldwirtschaft nur wenig getan ist. Die fortwährenden planmäßigen und die unvermeidlichen planwidrigen Änderungen im inneren Zustande des Waldes, die nicht selten eintretenden Änderungen der äußeren Waldverhältnisse, die niemals ganz zu vermeidenden Irrtümer der Voranschläge machen unbedingt gewisse Vorkehrungen nötig, welche das Einrichtungswerk ergänzen und lebenskräftig erhalten. Wer heute noch glauben wollte, durch Aufstellung eines Wirtschaftsplanes und durch Entwickelung eines Hiebssatzes genug getan zu haben, würde vollständig irren, selbst unter der Voraussetzung, daß der planmäßige Hiebssatz vom Wirtschafter streng eingehalten und die Kulturen gewissenhaftest ausgeführt würden.

Die nötigen Vorkehrungen zur lebenskräftigen Erhaltung und Fortbildung des Forsteinrichtungswerkes bestehen in folgenden Maßregeln:

I. Vermessungsnachträge.
II. Führung des Wirtschaftsbuches.
III. Revisionen.

Den Revisionen muß der Zeitfolge nach die sorgfältige Ausführung der unter I. und II. genannten Arbeiten vorausgehen, weshalb diese zuerst betrachtet werden sollen.

I. Abschnitt.

Vermessungsnachträge.

§ 146.

Aufgabe der Vermessungsnachträge.

Die Aufgabe der Vermessungsnachträge ist eine doppelte; sie haben es zu tun:

A. mit den Veränderungen des ursprünglich vorhandenen Tatbestandes,

B. mit Berichtigung oder Beseitigung im Verlaufe der Zeit entstehender Mängel.

Zur Erläuterung dieser Aufgabe diene nachstehendes:

A. Veränderungen des ursprünglich vorhandenen Tatbestandes.

Zum Zwecke der übersichtlichen Darstellung lassen sich dieselben in folgende sechs Gruppen bringen:

1) Änderungen der Gesamtfläche.

Diese werden hervorgerufen durch größere oder kleinere An- oder Verkäufe, durch Vertauschungen, durch Grenzberichtigungen.

2) Änderungen des Verhältnisses zwischen Holz- und Nichtholzboden.

Dahin gehören: Die Anlage von breiten, mit Fläche zu verrechnenden Wegen, Holzlagerplätzen, Wiesen usw.; Übergabe von Nichtholzbodenflächen, Feldern, Wiesen, Teichen, Wegen usw. an den Holzboden, das heißt forstliche Kultur dieser Grundstücke usw.

3) Änderungen der Bestandsverhältnisse.

Diese werden veranlaßt durch die laufenden, planmäßigen oder planwidrigen Schläge.

Die Änderungen, welche durch das regelmäßige Weiterwachsen der einzelnen, verschiedenen Bestände im Altersklassenverhältnis oder durch Unglücksfälle im Bonitätszustand entstehen, berühren die laufenden Nachtragsarbeiten nicht, diese zu berücksichtigen, ist Sache der Revision.

4) Änderungen des Nichtholzbodens unter sich.

Diese werden hervorgerufen durch Wegebau auf Nichtholzbodenflächen, durch Verwandlung von Teichen in Wiesen, durch Umwandlung letzterer in Lagerplätze, Vergrößerung der Dienstgebäude usw.

5) Veränderungen im Walde, welche die Größe der einzelnen Bestände und Nichtholzbodenflächen überhaupt unberührt lassen.

Dahin gehören: Neubau oder Verlegung oder Einziehung schmaler, nicht mit Fläche zu berechnender Abfuhrwege, Reit- oder Fußsteige, Anlage von Entwässerungsgräben, Regulierung der Bäche, Bau von Brücken usw.

6) Veränderungen außerhalb des Waldes.

Besonders sind hierher zu rechnen: Wege- oder Eisenbahnbauten,

die auf den Holztransport Einfluß haben; Errichtung neuer Gebäude, namentlich Fabriken; Kulturveränderungen, wie Umwandlung angrenzender Waldungen in Feld oder Wiese usw. Selbstverständlich kommen diese Veränderungen nur soweit in Betracht, als sie in das Bereich der für die Karten notwendigen, sogenannten „Überarbeitung" fallen.

Alle unter 1 bis 6 genannten Änderungen müssen, soweit irgend möglich, jährlich nachgetragen, das heißt auf den Karten in der üblichen Weise verzeichnet werden, und sind die Flächenveränderungen unter 1 bis 4 rechnungsmäßig nachzuweisen.

Besonders muß hier der jährliche Nachtrag der laufenden Schläge hervorgehoben werden, da er von manchen Forstverwaltungen noch für überflüssig gehalten wird. Derselbe ist aber unbedingt nötig bei jedem Forsteinrichtungsverfahren, das eine wesentliche Grundlage in der Hiebsfläche findet, weil man ganz im Dunkeln tappt, wenn man nicht einmal weiß, wieviel jährlich abgetrieben wurde. Ferner ist eine irgend brauchbare Kulturrechnung unmöglich, wenn man nicht einmal die jährlich anzubauende Fläche kennt. Bezüglich der Ausführung dieses Nachtrages erinnern wir daran, daß es sich empfiehlt, Vorverjüngungsschläge mit ihren nach Verhältnis der Masse reduzierten Flächen einzutragen. Der Nachtrag der Schläge auf den Karten selbst erfolgt nur auf der Spezialkarte, und zwar durch scharfgezogene Bleistiftlinien; die betreffende Jahreszahl ist ebenfalls mit Bleistift daselbst einzuschreiben.

B. Berichtigung oder Beseitigung im Laufe der Zeit entstehender Mängel.

Die richtige Erhaltung des Vermessungswerkes beruht im wesentlichen auf der Erhaltung aller Grenzzeichen, sowie des Schneisennetzes und der Sicherheitssteine.

Durch Elementarereignisse, z. B. durch Hochwässer, Erdabrutschungen usw., sowie durch den Holztransport geschieht es nicht selten, daß Grenz- oder Sicherheitssteine verloren gehen oder wenigstens herausgerissen und von ihrem eigentlichen Standpunkt entfernt werden. Dadurch wird die Sicherheit der Grenzen und die des Schneisennetzes gefährdet. Eine Hauptaufgabe der Vermessungsnachträge ist es nun, solche Mängel möglichst bald zu beseitigen.

Gewöhnlich hat schon die eigentliche Verwaltung für Offenhaltung der Schneisen zu sorgen, ebenso wie für die der Grenzlinien. Es können jedoch durch Elementarereignisse, z. B. durch Windbruch, die Schneisenlinien so unkenntlich werden, daß es namentlich bei Verletzung der Sicherheitssteine nicht ohne weiteres leicht möglich ist, dieselben wieder aufzufinden. In diesem Falle ist die neuerliche Bestimmung der Schneisenlinie Aufgabe des die Nachträge besorgenden Beamten. (Unter Umständen wird dies der Revierwalter natürlich selbst sein.)

§ 147.

Das Notizenbuch.

Die unter A genannten Veränderungen treten zum Teil nur allmählich ein, oder die Berichtigung der unter B erwähnten Mängel ist nicht sofort tunlich. Aus diesen Gründen kann leicht das eine oder das andere in Vergessenheit geraten. Der Revierverwalter hat deshalb zum Zwecke der Vermessungsnachträge ein sogenanntes Notizenbuch zu führen, in welches alle Aufgaben der Nachträge eingetragen werden.

Das Notizenbuch zerfällt nach der sächsischen Instruktion von 1887 (**183**), wie nachstehendes Schema zeigt, in drei Rubriken.

Die erste Rubrik dient zur einer kurzen Bezeichnung der Gegenstände durch fortlaufende Nummern und Buchstaben, und zwar so, daß die Nummerfolge jedes Jahr von neuem beginnt.

In die zweite Rubrik hat der Revierverwalter alle die unter A und B des vorigen Paragraphen erwähnten Veränderungen oder Mängel einzutragen, welche Nachtragsarbeiten nötig machen.

In der dritten Rubrik ist vom Nachtragsbeamten, sei dies der Revierverwalter oder ein anderer, zu bemerken, was in bezug auf die angegebenen Gegenstände von ihm geschehen ist.

Nach der sächsischen Instruktion von 1897 ist die 3. Rubrik für sich getrennt auf der gegenüberstehenden Seite mit Wiederholung der Nummerspalte aufgeführt.

Wir haben für dieses Schema, ebenso für das des Nachtragsbuches (§ 148) beliebige Beispiele zur Ausführung gewählt, da das für die Ertragsbestimmung usw. durchgeführte Beispiel nicht genug Vielseitigkeit der Notizen ermöglicht.

Nr.	Angabe der nachzutragenden Gegenstände.	Ermittelungen und Bemerkungen des Nachtragsbeamten.
	Forstjahr 1877.	
1.	Schläge.	
a.	Vom Forstjahre 1876. 24a Vorverjüngungsschlag.	Nebengedachte Schläge wurden aufgenommen, und ist das diesfallsige Flächenverzeichnis der Verwaltung am 28. Sept. 1877 zugestellt worden.
b.	Vom Forstjahre 1877. 2b Kahlschlag. 25d desgleichen (durchgeschlagen). 40ab desgleichen (a durchgeschlagen).	
2.	Areal- und anderweite Veränderungen.	
a.	Von 7b wurden 0,45 *ha* an den Gutsbesitzer N. verkauft, die amtliche Berainung erfolgte am 20. April 1877.	Nachgetragen am 29. Sept. 1877.
b.	Der Grenzstein No. 125 und 126 (an Abteilung 14) wurden durch Hochwasser herausgerissen.	Die Grenzpunkte wurden durch starke Pfähle wieder bestimmt. Am 30. August 1877.
c.	Der Heuweg in Abteilung 25 soll durch Abteilung 24 verlängert werden, und ist der Bau bis 24f ausgeführt.	Die Aufnahme unterblieb, soll im künftigen Jahr erfolgen, wenn der Weg fertig ist.
d.	Von der Kohlwiese (lit. m) wurde die schmale nördliche Spitze mit Fichten zugepflanzt.	Nachgetragen am 30. Sept. 1877.
e.	Die Schneise 12 wurde 3,5 *m* breit planiert, dabei der Sicherheitsstein No. 25 um 1 *m* versetzt.	Desgleichen.
3.	Sonstige Vorkommnisse, Geschichtliches.	

§ 148.

Das Nachtragsbuch.

Das Nachtragsbuch soll als Unterlage dienen, teils zu den für die Revisionen aufzustellenden Übersichten über stattgehabte Flächenveränderungen („Flächenaufstellungen"), teils zur Berichtigung und Ergänzung der Karten und Grenzregister, überhaupt sollen darin alle die Bemerkungen niedergelegt werden, welche sowohl für den Betrieb der Nachtragsgeschäfte selbst, als auch zur Förderung des Forsteinrichtungswerkes nötig erscheinen.

Zu diesem Zwecke müssen alle Schläge und alle Flächenveränderungen mit ihren Ortsbezeichnungen, Größen- und Grenzmaßen, ferner alle diejenigen Gegenstände nachgewiesen werden, welche behufs der Instandhaltung der Karten, Grenzregister ꝛc. von Einfluß sind.

Auf der inneren Seite des Umschlages des von 10 zu 10 Jahren neu anzulegenden Nachtragsbuches wird zuerst die Größe des Revieres, und zwar getrennt nach Holz- und Nichtholzboden, angegeben, dann der Hiebssatz für das nächste Jahrzehnt oder, wo, wie z. B. in Sachsen, fünfjährige Revisionen stattfinden, für das nächste Jahrfünft, getrennt nach Holzarten, Laub- und Nadelholz, sowie nach Sortimenten, Derbholz, davon Nutzholz, Reisig und Stockholz. Werden bei fünfjährigen Revisionen Änderungen des Hauungsplanes beschlossen, so ist eine kurze Notiz aus dem Revisionsprotokoll, stets aber der neue Hiebssatz für das zweite Jahrfünft zuzufügen.

Übrigens zerfällt das Nachtragsbuch in zwei Abteilungen, deren erste die Schläge, deren zweite die Flächen- und sonstigen Veränderungen, ferner die Größe des Revieres, getrennt nach Holz- und Nichtholzboden, jährlich nachweist.

Zur Erläuterung dieser beiden Abteilungen diene nachfolgendes Schema, für welches vorausgesetzt ist, daß irgend ein Wirtschaftsplan am Anfange des Jahres 1879 beginne.

Nr.	Aufstellung der Nachtragsarbeiten.	Bemerkungen.
	I. Abteilung.	
	Forstjahr 1879.	
	2 a. 1 *ha* 10 *a* Kahlschlag,	
	10 b. — „ 50 „ Besamungsschlag (reduz. Fläche),	
	25 d. — „ 80 „ Räumungsschlag (reduz. Fläche).	
	Summe 2 *ha* 40 *a*, und zwar:	Nachgetragen und berechnet von . . . .
	1 *ha* 10 *a* Kahlschläge,	
	1 „ 30 „ Vorverjüngungsschläge (reduz. Fläche).	
	S. w. o.	
	Forstjahr 1880.	
	4 b. 1 *ha* — *a* Kahlschlag,	
	20 c. — „ 60 „ Besamungsschlag (reduz. Fläche),	
	30 m. 1 „ — „ Mittelwald,	
	36 n. — „ 80 „ Kahlschlag.	
	Summe 3 *ha* 40 *a*, und zwar:	Nachgetragen und berechnet von . . . .
	1 *ha* 80 *a* Kahlschläge,	
	— „ 60 „ Vorverjüngungsschlag (reduz. Fläche),	
	1 „ — „ Mittelwaldschlag.	
	S. w. o.	
	usw.	
	II. Abteilung.	
	Die Größe des Revieres betrug am Anfange des Forstjahres 1879	
	434 *ha* 85 *a*,	
	als	
	428 *ha* 25 *a* Holzboden,	
	6 „ 60 „ Nichtholzboden,	
	S. w. o.	

Nr.	Aufstellung der Nachtragsarbeiten.	Bemerkungen.
	1879. a) Flächenveränderungen.	
1.	Angekauft wurde die zwischen 14a und 15b gelegene Wiese mit einer Fläche von 1,75 *ha*, welche zum Holzboden gezogen werden soll. Nach Verlängerung der Schneise 12 gewinnen hierdurch 14a 1,20 *ha*, 15b 0,55 „	Die Grenzsteine sind zur Zeit noch stehen geblieben, haben aber keine Bedeutung mehr.
2.	Verkauft wurden an den Gutsbesitzer N. von 25b 0,75 *ha*, „ 25c 0,15 „ 0,90 *ha* in Summe. Die alten Grenzsteine Nr. 10 bis 13 entfallen daher, die Grenzmaße der neuen Steine betragen: Nr. 9 bis 10 = 10,24 *m*, Grenzwinkel bei Nr. 9 = 80°35′ „ 10 „ 11 = 20,13 „ „ „ „ 10 = 150°30′ „ 11 „ 14 = 25,10 „ „ „ „ 11 = 210°15′ „ „ „ 14 = 100°20′ Die Steine Nr. 12 und 13 kommen ganz in Wegfall.	
3.	In 20f wurde ein Lagerplatz angelegt, und verliert dieser Bestand dadurch 0,30 *ha* an den Nichtholzboden.	Die Punkte für die nötigen Sicherheitssteine wurden vorläufig durch starke Pfähle bestimmt.
	b. Anderweite Veränderungen.	
4.	Nachgetragen wurde ein neugebauter, einfacher Weg längs der Abteilung 10.	
5.	Die seither an N. verpachtete Wiese lit. m wurde dem Revierverwalter als Dienstraum zugewiesen.	
	c) Bemerkungen.	
6.	Am Schlusse des Forstjahres 1879 beträgt die Größe des Revieres 435 *ha* 70 *a*, als 428 *ha* 80 *a* Holzboden, 6 „ 90 „ Nichtholzboden. S. w. o. 1880 usw.	

II. Abschnitt.

Führung des Wirtschaftsbuches.

§ 149.

Aufgabe und Einteilung des Wirtschaftsbuches.

Dem Wirtschaftsbuche fällt die Aufgabe zu, eine Übersicht der dem Walde überhaupt und den einzelnen Beständen im speziellen entnommenen Nutzungen zu gewähren, ferner soll es einen Vergleich des Hiebssatzes mit der Gesamtnutzung und Vergleiche der einzeln geschätzten Materialerträge mit den wirklichen Erträgen geben.

Das Wirtschaftsbuch zerfällt in 6 Abteilungen:

Abteilung A zum Zwecke der Angabe der einzelnen Nutzungen nach Material und Geld.

Abteilung B zur Vergleichung des Materialertrages einzelner, durchgeschlagener Hiebsorte mit der Schätzung.

Abteilung C zur Angabe der Abtriebs-, Zwischen- und Gesamtnutzung nach Material und Geld.

Abteilung D zur Vergleichung der erfolgten Jahresnutzung mit dem Hiebssatze.

Abteilung E zum Zwecke der Angabe der Nebennutzungen vom Holz- und Nichtholzboden.

Abteilung F die Reinertragstabelle.

Setzt sich ein Revier aus mehreren Betriebsklassen zusammen, welche tatsächlich bedeutend und scharf unterschieden sind, so ist für jede derselben ein besonderes Wirtschaftsbuch mit den vier ersten Abteilungen zu führen, ebenso wie auch für jede ein besonderer Hiebssatz usw. ermittelt wurde. Die Reinertragstabelle und Abteilung E ließen sich wegen der das ganze Revier treffenden, allgemeinen Kosten und Erträge nur schätzungsweise trennen. — In einem Hauptwirtschaftsbuche sind dann die Summen der Abteilungen D und E, sowie die Abteilung F für das Ganze zu geben.

Anmerkung. Die Unterlagen für die verschiedenen Tabellen des Wirtschaftsbuches müssen die von der Revierverwaltung zu führenden Rechnungen geben. In Sachsen dient hierzu als Basis die jährlich anzufertigende „Holzschlagstabelle“ B, welche sich aus denselben Rubriken zusammensetzt, wie nachstehende Abteilung A des Wirtschaftsbuches, nur fehlen ihr die Querspalte „Abteilung Nr.“ und die Rubriken „Forstjahr“ und „Bemerkungen“ (zu vergl. Instruktion 183). Durch Verordnung vom 29. Dezember 1882 ist es den Revierverwaltern überlassen, ob sie fernerhin Geldeinträge bewirken wollen oder nicht. Wo dies nicht geschieht,

leiden natürlich auch die Nachweise des Wirtschaftsbuches an demselben Mangel. (Nach einer Verordnung vom 17. November 1902 sollen in Sachsen künftig, in jedem Forstbezirk vom Beginn der neuen Wirtschaftsperiode an, die Wirtschaftsbücher wegfallen, und dafür spezielle Einträge in den Wirtschaftsplänen erfolgen. S. S. 468 u. f. Durch Verordnung vom 23. April 1897 ist die Führung von Bestandslagerbüchern beschlossen. S. deshalb Tharander Jahrbuch, 48. Bd., 1898, S. 255 u. f.)

§ 150.

Abteilung A des Wirtschaftsbuches.

Nach erfolgtem Abschlusse der Forstrechnungen ist die jedem einzelnen Bestande entnommene Holzmasse und deren Geldertrag in dieser Abteilung so einzutragen, wie das nachstehende Schema (S. 489) zeigt, welches zu dem im § 137 für die Ertragsbestimmung gegebenen Beispiele gehört.

Jeder Revierabteilung, deren Nummer die Tabelle oben in der rechten Ecke enthält, sind in der Regel 2 Seiten für den allmählich erfolgenden Eintrag zu widmen.

Anmerkung. Nachstehendes Schema gleicht der in der sächsischen Staatsforstverwaltung nach der Instruktion von 1887 üblichen Abteilung A des Wirtschaftsbuches mit der einzigen Ausnahme, daß wir eine Rubrik „Bemerkungen" zugefügt haben. — Die Durchforstungsflächen werden blau, die Laubholzmassen rot eingetragen, um sie sofort von den übrigen Zahlen unterscheiden zu können. Wir haben hier erstere durch kleineren, letztere durch Kursiv-Satz kenntlich gemacht.

Nach der sächsischen Instruktion von 1897 hat die Abteilung A des Wirtschaftsbuches die Änderung erfahren, daß die Abtriebsnutzung und die Zwischennutzung auf getrennten, einander gegenüberstehenden Seiten gebucht werden. Dementsprechend ist nun auch die Holzschlagstabelle B eingerichtet.

§ 151.

Abteilung B des Wirtschaftsbuches.

Diese Abteilung enthält die Vergleichung des Materialertrages einzelner, durchgeschlagener Hiebsorte mit der Schätzung.

Ein Ort ist als „durchgeschlagen" zu betrachten, wenn dessen Abtrieb vollendet ist, wenn er also entweder ganz abgetrieben wurde, oder wenn auf der Fläche nur einzelne Horste und Bäume in der Absicht übergehalten wurden, sie fortwachsen zu lassen.

Das nachfolgende Schema (S. 490) bedarf keiner näheren Erläuterung.

Nächstliegender Zweck dieser Vergleichung ist nur der, über die Differenzen zwischen Schätzung und Materialertrag, die ganz niemals

A. **Abteilung Nr. 1.**

Forstjahr.	Forstort.	Größe der Schlag- und durchforsteten Fläche.	Grund oder Art der Benutzung.	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz.	Derbholz.					Reisig.			Gesamter Kubikinhalt.		Stockholz.	Gelderlös.		Bemerkungen.
					Nutzholz.		Brennholz.		Summe.	Nutzreisig.	Brennreisig.	Summe.	Abtriebs-	Zwischen-		brutto	Nach Abzug der Schläger-, Roller- und Rückerlöhne.	
					überhaupt.	davon Rinde	überhaupt.	davon Rinde					nutzung.					
		ha			Festmeter.										rm	Mark		
1871	a.	—	Buchenräumung	L.	*0,75*	—	*2,25*	—	*3,00*	—	*0,75*	*0,75*	—	*3,75*	—	*48,96*	*45,00*	
	b.	2,00	Durchforstung	N.	6,56	—	4,50	—	11,06	—	1,50	1,50	—	12,56	—	87,30	75,36	
	d.	0,30	Kahlschlag	„	120,15	3,00	36,75	—	156,90	—	23,50	23,50	180,40	—	—	1909,98	1804,00	D. Rinde wurde von d Empfängern unentgeltl aufbereit.
				L.	*3,12*	—	*6,00*	—	*9,12*	—	*1,00*	*1,00*	*10,12*	—	—	*131,04*	*121,44*	
1872	c.	—	Birkenaushieb	„	—	—	—	—	—	*0,50*	*1,00*	*1,50*	—	*1,50*	—	*20,00*	*20,00*	D. Ausbieb besorgten die Empfänger unentgeltlich.
			und Tannenräumung	N.	2,80	—	0,75	—	3,55	—	0,80	0,80	—	4,35	—	46,96	43,50	
1873	d.	0,45	Kahlschlag und Vorentnahme	„	185,08	4,50	54,75	—	239,83	—	35,25	35,25	275,08	—	—	3190,60	3025,88	Rinde wie oben.
				L.	*5,78*	—	*7,50*	—	*13,28*	—	*1,80*	*1,80*	*15,08*	—	—	*195,76*	*180,96*	
	d.	—	Rodung im Schlage v. 1871	N.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,00	220,00	120,00	
1874	d.	0,50	Kahlschlag	„	153,55	5,00	105,75	—	259,30	—	39,50	39,50	298,80	—	—	3303,08	3107,52	Rinde wie oben.
1875	b.	0,20	Vorhauung im nicht zum Hieb gesetzten Teile wegen Borkenkäferfraßes	„	19,25	—	15,75	—	35,00	—	5,50	5,50	40,50	—	—	310,58	283,50	
	d.	—	Rodung in den Schlägen von 1873/74	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	165,6	728,20	397,20	

B.

Forstort.	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse.	Größe.	Jahr des Durchhiebes.	Durchschnittliches Alter.	Schätzung.				Ertrag.				Der Ertrag beträgt gegen die Schätzung.								Bemerkungen.
													mehr.		weniger.		überhaupt.				
					Laubholz.	Nadelholz.	Summe.	pro *ha*.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe.	pro *ha*.	Laubholz.	Nadelholz.	Laubholz.	Nadelholz.	mehr.	weniger.	pro *ha*.	Prozent.	
		ha		Jahr.	Festmeter.				Festmeter.				Festmeter.								
2b. davon	Fi. II. 4.	0,75	1871	41	—	178,00	178,00	237	—	170,50	170,50	227	—	—	—	7,50	—	7,50	10	4,2	
5c. davon	Fi. II. 3.	1,00	1871	26	2,00	100,00	102,00	102	1,75	82,25	84,00	84	—	—	0,25	17,75	—	18,00	18	17,6	
1d.	Fi. V. 4.	1,25	1874	91/95	30,00	725,00	755,00	604	25,20	754,28	779,48	624	—	29,28	4,80	—	24,48	—	20	3,2	

fehlen, einen Nachweis zu gewinnen, der eine Überschreitung oder Nichterfüllung des Hiebssatzes an Abtriebsnutzungen zu erklären vermag.

Anmerkung 1. Wollte man diese Tabelle zur Erfüllung weiterer Zwecke zu einer finanziellen ergänzen, so wäre erstens das Stockholz mit einzutragen, zweitens der Geldertrag. Dabei ist aber wohl zu beachten, daß die gewonnenen Gelderträge auf einen Zeitpunkt entweder prolongiert oder diskontiert werden müßten, sobald der Abtrieb des betreffenden Ortes nicht auf einmal, sondern in mehreren Jahresschlägen erfolgte. Für solchen Zweck empfehlen wir indessen mehr, gelegentlich der Vorarbeiten zu den Revisionen eine Zusammenstellung nicht bloß der durchgeschlagenen, sondern aller jener Hiebsorte zu fertigen, welche ihrer Beschaffenheit und Lage nach besonders charakteristisch für die Verhältnisse des Revieres sind.

Anmerkung 2. Vorstehendes Schema gleicht der in Sachsen jetzt noch üblichen Form, mit Ausnahme der Schluß-Rubriken „mehr" oder „weniger", die wir etwas anders gegeben haben.

§ 152.

Abteilung C des Wirtschaftsbuches.

Diese Abteilung ist eine Ergänzung der Abnutzungstabelle (§ 105). Die in einem Jahre erfolgten Abtriebsnutzungen werden von den Zwischennutzungen getrennt gehalten, und ist der Wert derselben einschließlich und ausschließlich der Erntekosten beizuschreiben. Unter letzteren sind Schläger-, Roller- oder Rückerlöhne zu verstehen.

Um die Abteilung C nicht zu breit machen und dadurch die handliche Übersicht stören zu müssen, wird sie in drei Unterabteilungen getrennt.

Die erste Unterabteilung enthält die Schlagflächen mit Angabe der Abtriebsnutzungen nach Masse und Wert [1]), die zweite die gesamte Holzbodenfläche und die Zwischennutzungen. Die Rinde wird nach der Art ihrer Verwendung entweder zu dem Nutz- oder zu dem Brennholze gerechnet.

Die dritte Unterabteilung gibt eine Übersicht der Gesamtnutzung nach Masse und Wert mit Bezug auf die gesamte Holzbodenfläche.

Der Gelderlös kann erst dann eingetragen werden, wenn sämtliches in einem Jahre gewonnenes Holz verkauft ist. Bleiben beim Jahresschluß Reste, so ist die Ausfüllung der betreffenden Rubriken bis nach erfolgtem Verkaufe zu verschieben.

---

[1]) Namentlich die hier erfolgenden Angaben über die Durchschnittserträge der Schlagflächen zeigen deutlich, wie notwendig es ist, diese Flächen beim Vorverjüngungsbetriebe nach der Masse des ihnen entsprechenden Vollbestandes zu reduzieren.

Abtriebsnutzung.

Jahr.	Größe der Kahl- und Räumungs-Schläge.	durch Kahlschlag.	durch Plenter- einschl. Räumungsschlag	ohne Flächenverrechnung	Derbholz. Nutzholz.	Derbholz. Brennholz.	Derbholz. Summe	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesamter Kubikinhalt.	Stockholz.	Erlös (einschl. f. Stockholz). brutto.	Erlös (einschl. f. Stockholz). erntefrei.	Für 1 ha der Schlagfläche. Masse (ohne Stockholz).	Für 1 ha der Schlagfläche. Erlös einschl. f. Stockholz. brutto.	Für 1 ha der Schlagfläche. Erlös einschl. f. Stockholz. erntefrei.
	ha	Festmeter.										rm	Mark.		fm	Mark.	
1871	2,05	445,02	—	—	233,77	125,75	359,52	—	85,50	85,50	445,02	250,0	4273,82	3537,44	217	2084	1726
1872	0,95	122,86	460,30	1,00	423,25	85,00	508,25	—	75,91	75,91	584,16	300,0	8060,14	7296,02	615	8484	7680
1873	0,95	290,16	320,60	3,00	437,16	98,75	535,91	—	77,85	77,85	613,76	32,0	7173,76	6738,38	646	7552	7094

usw.

Zwischennutzung.

Jahr.	Größe der Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung.	Durchforstung.	Läuterung und Räumung.	Zufällige Nutzung.	Derbholz. Nutzholz.	Derbholz. Brennholz.	Derbholz. Summe.	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesamter Kubikinhalt.	Stockholz.	Erlös (einschl. f. Stockholz). brutto.	Erlös (einschl. f. Stockholz). erntefrei	Für 1 ha der Holzbodenfläche Masse (ohne Stockholz).	Für 1 ha der Holzbodenfläche Erlös (einschl. f. Stockholz). brutto.	Für 1 ha der Holzbodenfläche Erlös (einschl. f. Stockholz). erntefrei.
	ha	Festmeter.										rm	Mark.		fm	Mark.	
1871	102,50	86,06	7,45	—	73,96	10,50	84,46	1,50	7,55	9,05	93,51	—	413,12	332,16	0,91	4,04	3,24
1872	102,50	42,68	5,85	—	28,48	9,75	38,23	4,65	5,65	10,30	48,53	—	212,22	165,92	0,47	2,08	1.62
1873	102,50	21,80	1,50	—	15,20	3,00	18,20	1,00	4,10	5,10	23,30	—	75,66	54,20	0,23	0,74	0,52

usw.

Gesamtnutzung.

Jahr.	Größe der Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung.	Derbholz. Nutzholz.	Derbholz. Brennholz.	Derbholz. Summe	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesamter Kubikinhalt.	Stockholz.	Erlös (einschl. f. Stockholz). brutto.	Erlös (einschl. f. Stockholz). erntefrei.	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Masse (einschl. auf fm reduz. Stockholz).	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz) brutto.	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz) erntefrei	Bemerkungen.
	ha	Festmeter.							rm	Mark.		fm	Mark.		
1871	102,50	307,73	136,25	443,98	1,50	93,05	94,55	538,53	250,0	4686,94	3869,60	6,35	45,72	37,76	100 rm Stockholz kamen davon erst 1873 zum Verkauf
1872	102,50	451,73	94,75	546,48	4,65	81,56	86,21	632,69	300,0	8272,36	7461,94	7,49	80,70	72,80	
1873	102,50	452,36	101,75	554,11	1,00	81,95	82,95	637,06	32,0	7249,42	6792,58	6,36	70,72	66,26	

usw.

Nebenstehendes, die drei Jahre 1871/73 des Beispieles § 137 betreffendes Schema mag die Form der Tabelle verdeutlichen.

Dieser Nachweis des Verhältnisses der Zwischen- zu den Abtriebsnutzungen usw. hat selbstverständlich nur untergeordneten Wert für künftige Rechnung, so lange er nur kurze Zeiträume umfaßt. Von Jahr zu Jahr gewinnt jedoch die Tabelle an Bedeutung für die Ermittelung der künftigen Hiebssätze. Deshalb ist auch am Schlusse jedes Jahrfünftes, beziehentlich Jahrzehntes ein Durchschnitt aus allen vorhergehenden Jahren zu ziehen. Dieser vermag dem Regulator des Hiebssatzes, welchen wir in der Fläche erblicken, ergänzend zur Seite zu treten. Überhaupt gewähren die in der Abteilung C niedergelegten Zahlen über Material und Wert verschiedene Stützpunkte zur Beurteilung der vergangenen wie der künftigen Wirtschaft.

Die Größe der Holzbodenfläche „nach der letzten Aufstellung" in den die Zwischennutzung und die Gesamtnutzung betreffenden Tabellen ist jene, welche sich für jedes einzelne Jahr aus dem Abschlusse des Nachtragsbuches (s. S. 485 und 486) ergiebt.

Anmerkung. Das vorstehende Schema schließt sich wenigstens in der Hauptsache der in Sachsen noch üblichen Form an.

§ 153.

Abteilung D des Wirtschaftsbuches.

Am Schlusse des Forstrechnungsjahres ist der Betrag der gesamten Holznutzung des Revieres — beziehungsweise einer Betriebsklasse — zusammenzustellen und mit dem Hiebssatze zu vergleichen. Hierzu dient die Abteilung D.

Die Beurteilung, ob im ganzen ein Rückstand vorhanden oder ob ein Vorgriff erfolgt ist, kann nur unter Berücksichtigung der vorhergegangenen Jahre geschehen, es muß daher vom zweiten Jahre des Wirtschaftszeitraumes an alljährlich noch das Resultat des vorherigen Jahres mit in Rechnung gestellt werden.

Nachfolgendes Schema auf S. 494 mag die Form der betreffenden Tabelle verdeutlichen. Wir setzen dabei voraus, daß schon zwei Jahre abgeschlossen wären, daß es sich also um das dritte Jahr 1873 des Beispiels handele.

Jedem Jahre ist eine besondere Seite zu widmen.

Anmerkung. Das Schema schließt sich in der Hauptsache der Form an, welche in den sächsischen Wirtschaftsbüchern noch üblich ist.

Der leichteren Übersicht wegen trägt man das Laubholz mit roter Tinte ein; wir haben dasselbe hier durch Kursiv-Satz kenntlich gemacht.

Vergleichung der im Forstjahre 1873 geschlagenen Holzmasse mit dem Hiebssatze.

Größe der Schläge	Art der Schläge	Durchforstete Fläche	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz	Derbholz: Nutzholz überhaupt	Derbholz: Nutzholz davon Rinde	Derbholz: Brennholz überhaupt	Derbholz: Brennholz davon Rinde	Derbholz: Summe	Reisig: Nutzreisig	Reisig: Brennreisig	Reisig: Summe	Gesamter Kubikinhalt	Stockholz
ha		ha		Festmeter									rm
0,45	Kahlschläge	1,75	N.	445,58	9,50	91,50	—	537,08	1,00	78,15	79,15	616,23	32
0,50	Vorverj.-Schl. (reduz. Flächen)		L.	*6,78*	—	*10,25*	—	*17,03*	—	*3,80*	*3,80*	*20,83*	—
0,95	—	1,75	Summe:	452,36	9,50	101,75	—	554,11	1,00	81,95	82,95	637,06	32
Der Hiebssatz besagt:				300	—	200	—	500	—	—	100	600	140
Mithin wurden geschlagen:				mehr 152,36	—	weniger 98,25	—	mehr 54,11	—	—	weniger 17,05	mehr 37,06	weniger 108
und zwar:													
			N.	mehr 150,58	—	weniger 98,50	—	mehr 52,08	—	—	weniger 15,85	mehr 36,23	weniger 108
			L.	mehr *1,78*	—	mehr *0,25*	—	mehr *2,03*	—	—	weniger *1,20*	mehr *0,83*	—
				S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.			S. w. o.	S. w. o.	S. w. o.
Bis zum Schlusse des Forstjahres 1872 wurden geschlagen:				mehr 159,46	—	weniger 169,00	—	weniger 9,54	—	—	weniger 19,24	weniger 28,78	mehr 270
Es wurden daher gegen den Hiebssatz überhaupt geschlagen:				mehr 311,82	—	weniger 267,25	—	mehr 44,57	—	—	weniger 36,29	mehr 8,28	mehr 162
und zwar:													
			N.	mehr 312,12	—	weniger 262,75	—	mehr 49,37	—	—	weniger 31,70	mehr 17,67	mehr 162
			L.	weniger *0,30*	—	weniger *4,50*	—	weniger *4,80*	—	—	weniger *4,59*	weniger *9,39*	—
				S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.			S. w. o.	S. w. o.	S. w. o.

§ 154.

Abteilung E des Wirtschaftsbuches.

Diese Abteilung betrifft die Nebennutzungen des Waldes. Je verschiedener der Nebennutzungs-Betrieb unter verschiedenen Verhältnissen ist, desto weniger läßt sich ein bestimmtes Schema der Tabelle für die Verrechnung dieser Nutzungen geben. Wir erinnern beispielsweise nur an den Unterschied, welcher zwischen Waldungen mit regelmäßigem Waldfeldbau und jenen besteht, die eine solche Nutzung nicht gewähren.

Im folgenden sollen ganz einfache Verhältnisse vorausgesetzt werden, wie sie in unseren Gebirgswaldungen nicht selten sind.

Der Zweck eines solchen Nachweises besteht weniger darin, das Quantum der Nebennutzungs-Erträge anzugeben, als vielmehr den reinen Gelderlös. Solche Nutzungen entfallen teils vom Holzboden, teils vom Nicht-Holzboden. Die Nebennutzungen vom Holzboden gehören entweder bestimmten Beständen oder dem Ganzen an, so z. B. wird letzteres mit der Leseholznutzung, der Jagd usw. gewöhnlich der Fall sein. Bezüglich des Nicht-Holzbodens ist zu erwähnen, daß hier nur jene Flächen in Betracht kommen können, welche wirklich zur Forstwirtschaft gehören, also Wirtschaftsstreifen, Wege, Lagerplätze ꝛc.; denn die Nutzungen von Feldern, Wiesen, Teichen und dergleichen dürfen nicht mit eingerechnet werden, wenn diese Flächen auch dem Revierbeamten zur Verwaltung mit übergeben sind.

In der Natur des Einganges der Nebennutzungen liegt es, daß dieselben dort, wo sie nicht sehr erheblich sind, am übersichtlichsten nach Jahren geordnet werden, wie nachfolgendes Schema zeigt. Wo ein besonders belangreicher Nebennutzungs-Betrieb Regel ist, z. B. die Harznutzung ꝛc., dort kann und wird es notwendig sein, selbständige Unterabteilungen für E des Wirtschaftsbuches zu schaffen.

Anmerkung. Die sächsischen Wirtschaftsbücher enthalten diese Tabelle nicht.

E.

Holzboden.				Nichtholzboden.			
Bezeichnung.	Gegenstand und Art der Nutzung.	Geldertrag.		Bezeichnung.	Gegenstand und Art der Nutzung	Geldertrag.	
		brutto.	erntekosten-frei.			brutto.	erntekosten-frei.
		Mark.				Mark	
1871.							
1 a.	Grasnutzung	8,00	8,00	Wirtschafts-streifen.	10 Haufen Streu	24,00	16,00
1 c.	desgl.	20,00	20,00		Summe	24,00	16,00
5 d.	desgl.	2,00	2,00		Hierzu vom Holzboden	92,00	92,00
6 b.	desgl.	10,00	10,00		1871 Gesamtertrag	116,00	108,00
6 d.	Für Granitplatten.	16,00	16,00				
2 a.	Steuergewinnung auf der Schneise	1,00	1,00				
b.		1,00	1,00				
überhaupt	Für Leseholzzeichen	10,00	10,00				
"	Jagdpacht	24,00	24,00				
Summe		92,00	92,00				

Anmerkung. Die Gewinnung des Grases, der Streu ꝛc. erfolgte durch die Empfänger selbst, daher erscheinen keine Entekosten.

1872.

usw.

§ 155.

Abteilung F des Wirtschaftsbuches.

(Die Reinertragstabelle.)

Die Reinertragstabelle hat den Zweck, alle den Holzboden und forstlichen Nichtholzboden treffenden Einnahmen und Ausgaben summarisch nachzuweisen, die Differenz beider, also die reine Waldrente, in Vergleich mit dem Waldkapitale zu stellen, d. h. anzugeben, zu welchem Prozentsatze sich dieses Kapital verzinst.

Nachstehendes Schema mit Resultaten der Jahre 1871, 72 und 73 des wiederholt benutzten Beispieles verdeutlicht die Form der Tabelle.

Die Fläche des Holzbodens und des forstlichen Nichtholzbodens ist stets nach dem neuesten Befund in dem betreffenden Jahre einzutragen.

Um die Ausgabeposten für Forstverbesserungen, Verwaltung und Schutz, Verschiedenes usw. im einzelnen angeben zu können, wie wir es im folgenden nur angedeutet haben, empfiehlt es sich, jedem Jahre eine ganze Seite zu widmen, dafür am Schlusse des Jahrzehntes auf einer Seite eine summarische Wiederholung der Einzeljahre zu geben.

Das Waldkapital ist die Summe aus Boden- und Holzvorrats-Kapital. Seine Berechnung bietet große Schwierigkeiten und kann eine mathematisch genaue Größe dafür nicht gefunden werden. Zum Zwecke der Buchführung muß die Ermittelung desselben von anderen Grundsätzen ausgehen, als die Waldwertrechnung. Hätte man einen Wald gekauft, so wäre der gezahlte Kaufschilling das für die Buchführung einzustellende Kapital. Meist liegt die Sache aber nicht so einfach, sondern es handelt sich um Waldungen, deren Kaufpreis gar nicht bestimmt werden kann, oder in so längst vergangener Zeit erlegt wurde, daß er absolut nicht mehr maßgebend ist.[1])

Grundsätzlich muß es sich darum handeln, für Boden- und Holzwert Näherungsgrößen mit Hilfe des Kostenwertes zu finden; denn als Anlagekapital kann eigentlich nur der Kostenwert gelten. Stellt man die Erwartungswerte in Rechnung, so bewegt man sich mehr oder weniger im Kreise.

---

[1]) Ausführlich wurde von Judeich die Ermittelung des Waldkapitales zum Zwecke der Buchführung im Tharander forstlichen Jahrbuche, 29. Band, 1879, S. 1 u. f. besprochen.

Erwartungswerte sind nur als Hilfsgrößen zur Bestimmung des Bodenwertes zu benutzen, für diesen aber auch ortsübliche Kauf- und Verkaufs-Preise zu berücksichtigen. Der auf solchem Wege schätzungsweise gefundene Bodenwert ist als eine konstante Größe zu betrachten, und läßt sich mit Hilfe derselben der Kostenwert des Holzvorrates ebenfalls näherungsweise ermitteln.

Nimmt man z. B. an, daß für das vorliegende Beispiel Buch- und Rechnung aus der Vergangenheit fehlen, so würde folgender Weg einzuschlagen sein:

Zur Ermittelung des Bodenwertes sind Erfahrungen aus ähnlichen Waldungen zu benutzen, deren Bodenerwartungswert sich beispielsweise auf 200 bis 400 Mk. stellt. Einige, nicht durch besondere Affektionswerte beeinflußte Käufe weisen für Waldboden unter ähnlichen Verhältnissen ebenfalls 400 Mk. für das *ha* nach. Da nun Einzelkäufe natürlich stets höhere Preise ergeben, wie An- oder Verkäufe größere Komplexe, so kann man schätzungsweise einen Bodenwert von 300 Mk. für das *ha* annehmen.

Kulturaufwand, Verwaltungskosten und Grundsteuer sind nach Maßgabe der jetzt gegebenen Verhältnisse zu berechnen, ersterer mit 60 Mk., letztere mit 6 Mk. für das *ha*. Als Wirtschaftszinsfuß seien beispielsweise 3% angenommen.

Um den Kostenwert des Holzvorrates zu ermitteln, bedarf man noch der Vorerträge. Auch über diese stehen keine sicheren Angaben zu Gebote. Nach Analogie ähnlicher Verhältnisse werden sie im Verhältnisse zu den noch nicht durch Vorerträge entlasteten Kostenwerten der über 60jährigen Bestände mit 25%, der 51- bis 60jährigen mit 20, der 41- bis 50jährigen mit 15, der 31- bis 40jährigen mit 10, der 20- bis 30jährigen Bestände mit 5% veranschlagt.

Für einen größeren Wald würde man sich damit begnügen, nach Altersklassen zu rechnen, die Bestände der I. Klasse, also durchschnittlich 10jährig, die der II. durchschnittlich 30jährig usw. ansetzen. Besser ist es allerdings noch, wenn die Vorarbeiten eine Klassenübersicht in 10jähriger Abstufung ergeben, wie es jetzt in Sachsen der Fall ist. Für das gegebene kleine Beispiel mag die Rechnung ausnahmsweise für die einzelnen Bestände nach ihrem Alter geführt werden, da die meisten derselben auf der Grenze ihrer Altersklassen stehen, die Durchschnitte also unrichtige Resultate geben müßten.

Nebennutzungen, z. B. Gras und Streu ꝛc., bleiben der Kürze wegen hier unbeachtet, oder man kann sich dieselben mit in obigen Prozentsätzen enthalten denken.

Die Rechnung ergiebt folgendes Resultat:

Bei einer Annahme von 300 Mk. Bodenkapital und 6 Mk. Verwaltungskosten und Steuern berechnet sich für 1 *ha* die Bodenbruttorente auf 15 Mk.

1. 3c und 6d, 3,50 *ha* 100jährige Bestände.

100j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{100} - 1}{0{,}03} = 9109{,}32$

100j. Nachwert der Kulturkosten .... $60 \times 1{,}03^{100} = 1153{,}12$

Summe 10262,44

Hiervon ab 25 % Vornutzungen 2565,62

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 7696,82

$3{,}50 \times 7696{,}82 = 26938$ Mk.

2. 1d und 4a, 4,25 *ha* 90jährige Bestände.

90j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{90} - 1}{0{,}03} = 6650{,}24$

90j. Nachwert der Kulturkosten .... $60 \times 1{,}03^{90} = 858{,}02$

Summe 7508,26

Hiervon ab 25 % Vornutzungen 1877,06

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 5631,20

$4{,}25 \times 5631{,}20 = 23932$ Mk.

3. 1b und 2a, 5,00 *ha* 75jährige Bestände.

75j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{75} - 1}{0{,}03} = 4089{,}46$

75j. Nachwert der Kulturkosten ... $60 \times 1{,}03^{75} = 550{,}74$

Summe 4640,20

Hiervon ab 25 % Vornutzungen 1160,54

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 3480,16

$5 \times 3480{,}16 = 17400$ Mk.

4. 4c, 7,50 *ha* 50jähriger Bestand.

50j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{50} - 1}{0{,}03} = 1691{,}96$

50j. Nachwert der Kulturkosten .... $60 \times 1{,}03^{50} = 362{,}04$

Summe 1955,00

Hiervon ab 15 % Vornutzungen 293,24

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 1661,76

$7{,}5 \times 1661{,}76 = 12464$ Mk.

5. 2b, 3a, 5b und 6a, 24,05 *ha* 40jährige Bestände.

40j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{40} - 1}{0{,}03} = 1131{,}02$

40j. Nachwert der Kulturkosten .... $60 \times 1{,}03^{40} = 195{,}72$

Summe 1326,74

Hiervon ab 10 % Vornutzungen 132,68

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 1194,06

$24{,}05 \times 1194{,}06 = 28718$ Mk.

6. 4e, 1 *ha* 30jähriger Bestand.

30j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{30} - 1}{0{,}03} = 713{,}62$

30j. Nachwert der Kulturkosten .... $60 \times 1{,}03^{30} = 145{,}64$

Summe 859,26

Hiervon ab 5 % Vornutzungen 42,96

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 816,30

$1 \times 816{,}30 = 816$ Mk.

7. 5c, 11,20 *ha* 25jähriger Bestand.

25j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{25} - 1}{0{,}03} = 546{,}88$

25j. Nachwert der Kulturkosten .... $60 \times 1{,}03^{25} = 125{,}62$

Summe 672,50

Hiervon ab 5 % Vornutzungen 33,62

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 638,88

$11{,}2 \times 638{,}88 = 7156$ Mk.

8. 1e, 2c, 4b und 5a, 7,80 *ha* 20jährige Bestände.

20j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{20} - 1}{0{,}03} = 403{,}06$

20j. Nachwert der Kulturkosten .... $60 \times 1{,}03^{20} = 108{,}36$

Summe 511,42

Hiervon ab 5 % Vornutzungen 25,56

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 485,86

$7{,}8 \times 485{,}86 = 3790$ Mk.

9. 3b, 11,75 *ha* 15jähriger Bestand.

15j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{15} - 1}{0{,}03} = 278{,}98$

15j. Nachwert der Kulturkosten ..... $60 \times 1{,}03^{15} = 93{,}48$

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 372,46

$11{,}75 \times 372{,}46 = 4376$ Mk.

10. 1a, c, 5d und 6b, 20,50 *ha* 5jährige Bestände.

5j. Endwert der Bodenbruttorente $15 \times \frac{1{,}03^{5} - 1}{0{,}03} = 79{,}64$

5j. Nachwert der Kulturkosten ..... $60 \times 1{,}03^{5} = 69{,}56$

Kostenwert des 1 *ha* großen Bestandes 149,20

$20{,}5 \times 149{,}20 = 3058$ Mk.

Summe des Holzvorratskapitales überhaupt:

3,50 *ha*	100jährige	Bestände:	26938	Mk.
4,25 „	90 „	„	23932	„
5,00 „	75 „	„	17400	„
7,50 „	50 „	„	12464	„
24,05 „	40 „	„	28718	„
1,00 „	30 „	„	816	„
11,20 „	25 „	„	7156	„
7,80 „	20 „	„	3790	„
11,75 „	15 „	„	4376	„
20,50 „	5 „	„	3058	„
5,95 „	Blößen		—	
102,50 *ha*	Holzblößen mit		128648	Mk. Vorratskapital.
Hierzu Bodenkapital	103,60 *ha* × 300 Mk. =		31080	„
Summe des Waldkapitales			159728	Mk.

Das Waldkapital ist insoweit als eine konstante Größe zu betrachten, als es nicht Veränderungen durch An- oder Verkäufe, durch mancherlei Änderungen der Waldverhältnisse überhaupt, sowie durch Abtriebe und neuen Anbau erleidet. Dergleichen Veränderungen treten alljährlich ein, und muß das Waldkapital deshalb bei jeder 10jährigen Revision neu ermittelt werden.

Der Bodenwert wird in der einmal angenommenen Größe grundsätzlich beibehalten. Sind Ankäufe von Waldboden erfolgt, so müssen diese mit dem bezahlten Preise zugerechnet werden, wodurch sich allerdings der durchschnittlich anzunehmende Bodenwert für das ganze Revier oder für die betreffende Standortsklasse ändern kann. Haben Bodenverkäufe stattgefunden, so ist mit den betreffenden Flächen nur jener Betrag in Abschreibung zu bringen, mit dem sie früher gebucht waren, der Verkaufspreis mag höher oder niedriger lauten. — Unter Umständen können oder müssen auch einflußreiche, bedeutende Meliorationen die Einstellung eines höheren Bodenwertes in die Rechnung zur Folge haben; z. B. erfolgreiche Entwässerungen versumpfter Orte.

Für die bei der Revision notwendig werdende neue Berechnung des Vorratskapitales ist der einfachste Weg folgender: Für die neuen Anbaue werden auf Grund des ursprünglich angenommenen, beziehentlich eines berichtigten Bodenwertes und der wirklich erfolgten Ausgaben und Einnahmen die Kostenwerte ermittelt. Die für die verschiedenen Altersgruppen des verbliebenen alten Vorrates beim Beginn des Wirtschaftszeitraumes berechneten Kostenwerte der Flächeneinheit sind einfach zu vernachwerten, und ist der sich hierbei ergebende Betrag bei zehnjährigen Revisionen um den 10jährigen Endwert des Bodenbruttozinses, unter Umständen um den Betrag sonst erwachsener Kosten zu erhöhen, dagegen um die eingegangenen, entsprechend vernachwerteten Vorerträge zu vermindern.

Bei solchem Verfahren gewinnt die Größe des Waldkapitales von Revision zu Revision an Sicherheit, wenn sie auch absolut richtig nie werden kann, übrigens auch gar nicht zu werden braucht.

Am richtigsten wäre es natürlich, das Waldkapital alljährlich neu zu bestimmen. Es ist dies aber deshalb nicht möglich, weil nur alle 10 Jahre eine neue Taxation des Revieres stattfindet. Deshalb muß wenigstens der Anteil, welchen der Holzvorrat daran nimmt, in der Regel für das laufende Jahrzehnt unverändert bleiben. Dagegen kann die Angabe der Flächengröße und deren Anteil am Waldkapital all-

jährlich so eingetragen werden, wie der Schluß des Nachtragsbuches (s. S. 486) besagt. Sind nicht unwesentliche Veränderungen mit der Fläche vorgegangen, so verliert die an sich ganz sichere Angabe der Waldrente für die Flächeneinheit an Wert, sobald man die eingetretenen Flächenveränderungen unberücksichtigt läßt.

Ganz gewiß ist es, trotz der Unsicherheit der Unterlagen, von Bedeutung, wenn von einer Betriebsklasse, von einem Reviere gesagt werden kann: Unter Annahme eines gewissen Bodenwertes, unter Annahme eines gewissen Wirtschafts-Zinsfußes gewährt die Waldrente diese oder jene Verzinsung des Waldkapitales. Namentlich ist aber ein solches Resultat wertvoll für den Vergleich verschiedener Reviere eines und desselben großen Waldgebietes, wenn die Rechnung für alle nach gleichen Grundsätzen geführt wird. — Der Maßstab, welcher auf der schätzungsweisen Annahme eines konstanten Bodenwertes und Wirtschaftszinsfußes beruht, ist ein künstlicher, das läßt sich nicht leugnen, wir halten aber einen künstlichen Maßstab immer noch für besser, als gar keinen.

Zu bemerken bleibt noch, daß am Schlusse des Zeitraumes, für welchen der Wirtschaftsplan gilt, gewöhnlich also am Schluß eines Jahrzehntes, der summarische Durchschnitt aus den Resultaten aller einzelnen Jahre zu ziehen ist.

Den Wirtschaftsbüchern soll nach der sächsischen Instruktion (183) die Reinertragstabelle nur mit ihren summarischen Resultaten angefügt werden, also ohne die in den Rubriken der Ausgabe von uns gegebenen Erläuterungen. Letztere sind jedoch in der Reinertragstabelle enthalten, welche zu den Akten der Revierverwaltung gehört.

Die für die sächsischen Staatsforste übliche Reinertragstabelle hat übrigens etwas anderen Inhalt. Statt der von uns gegebenen „verkauften Holzmasse“ enthält dieselbe die „geschlagene Derbholzmasse“ (mit einer Angabe über den Verkauf) und den Hiebssatz. Die Angabe des zu forstlichen Zwecken dienenden Nichtholzbodens fehlt. Eine durch Verordnung vom 25. April 1892 genehmigte „Anweisung zur Berechnung des Waldkapitales“ ist jetzt maßgebend und lautet folgendermaßen:

„Die Berechnung des Waldkapitales geschieht vorläufig nur für die 1- bis 40jährigen Bestände (einschließlich des Niederwaldes, des auf die Unterholzbestockung zu rechnenden Teiles vom Mittelwalde und der geräumten Teile der Verjüngungsklassen), und zwar getrennt für 10 Jahrgänge umfassende Altersgruppen, nach der Methode der Kostenwerte, für die übrigen Bestände hingegen (also einschließlich der Schirmbäume in Verjüngungsklassen und des Oberholzes im Mittelwalde, sowie der Überhälter in Kulturen, Räumden und Blößen usw.) nach der Methode der

F.

Jahr.	Fläche.			Verkaufte Holzmasse.						Einnahme.			Aus-	
													Erntekosten.	
	Holzboden.	Nichtholzboden, soweit er z. Forstwirtschaft gehört.	Summe.	Nutzholz.	Brennholz.	Rinde.	Reisig.	Summe der oberirdischen Holzmasse.	Stockholz.	für Holz.	für Waldnebennutzungen.	Summe.	für Holz.	für Waldnebennutzungen.
	Hektar.			Festmeter.					Raummeter	Mark.			Mark.	
1871	102,20	1,10	103,60	304,73	136,25	3,00	94,55	538,53	250	4686,94	116,00	4802,94	817,34	8,0
													Kulturen Entwässerungen Wegebau	
1872	"	"	"	442,23	94,75	9,50	86,21	632,69	200	7872,36	69,00	7941,36	810,42	5,0
													Kulturen Entwässerungen Wegebau	
1873	"	"	"	442,86	101,75	9,50	82,95	637,06	132	7649,42	50,80	7700,22	456,84	6,0

usw.

gabe.					Wald-Reinertrag.		Wald-Kapital.			Das Waldkapital verzinste sich sonach mit	Bemerkungen.
Forstverbesserungen, Kultur usw.	Verwaltung und Schutz	Steuern	Verschiedenes	Summe	überhaupt	für 1 Hektar	Boden	Holzvorrat	Summe		
Mark.					Mark.		Mark.			Prozent.	
185,00	414,40	207,20	12,40	1644,34	3158,60	30,48	31080	128648	159728	1,98	Von der geschlagenen Holzmasse blieb nichts im Rest.
als:			als:								
160,00			5,00	für Einsammlung							
5,00				von Rüsselkäfern.							
20,00			1,20	Maßregel gegen Borkenkäfer.							
S. w. o.			S. w. o.								
260,80	460,00	207,20	30,00	1773,42	6167,94	59,54	"	"	"	3,86	Der hohe Ertrag erklärt sich dadurch, daß 1872 in den besten Beständen geschlagen werden mußte. Unverkauft im Rest blieben 100 *rm* Stockholz.
als:			als:								
230,80			6,00	für Rüsselkäfer.							
6.00			24,00	Erneuerung einiger Grenzsteine.							
24,00											
S. w. o.			S. w. o.								
91,00	460,00	207,20	21,00	1242,04	6458,18	62,34	"	"	"	4,04	Der hohe Ertrag erklärt sich, wie 1872. Die 1872 im Rest verbliebenen 100 *rm* Stockholz wurden 1873 mit verkauft, daher nichts mehr im Rest von der geschlagenen Holzmasse.

usw.

Verkaufswerte. Nach Verlauf jedes weiteren Wirtschaftsjahrzehntes wird die Kostenwertsmethode auf die nächst höhere 10jährige Altersgruppe mit ausgedehnt.[1])

Der Berechnung wird nach wie vor ein Zinsfuß von 3% zugrunde gelegt. Dabei gelten alle jährlichen Kosten und die Vorerträge, welche innerhalb eines 10jährigen Wirtschaftszeitraumes erwachsen, bez. erlangt sind, als auf einmal in der Mitte des Zeitraumes verausgabt, bez. vereinnahmt; eine Diskontierung auf Jahrzehntesmitte findet also nicht statt. Nur der Bodenbruttozins wird als fortlaufend jährliche Ausgabe betrachtet, dementsprechend also auch vernachwertet.

Der Bodennettowert, welchem — wie bisher üblich — der Kapitalwert der Nebennutzungen der Holzbodenflächen zugerechnet wird, ist für die verschiedenen Reviere eines oder mehrerer Bezirke zwar unter Anlehnung an die letztmalig ermittelten Beträge, jedoch unter ausgleichender Rücksichtnahme auf die bezüglichen Standorts- und Zuwachsverhältnisse, sowie auf die Lage, Absatzgebiete und Holzpreise der betreffenden Reviere gutachtlich festzustellen. Derselbe ist vorläufig als unveränderliche Größe anzusehen, doch muß bei stattfindenden (größeren) Ankäufen der für diese Flächen bezahlte Bodenwert in Rechnung gestellt, der durchschnittliche Bodennettowert des Revieres also neu berechnet werden. Bei erfolgten Verkäufen hingegen ist ein etwa erzielter Mehrerlös für den Grund und Boden unberücksichtigt zu lassen.

Der Bodenbruttowert bildet mit den Kulturkosten die Basis für die Bestandskostenwerte der — vorläufig — 1- bis 40jährigen Orte. — Derselbe stellt sich dar als Summe des Bodennettowertes, welcher konstant bleibt, und des Kostenkapitales, welches für jedes Jahrzehnt auf Grund der innerhalb dieses für Betrieb, Verwaltung und Schutz, sowie für Forstverbesserungen — ausschließlich Kulturkosten — nach Abzug der Erlöse aus Waldnebennutzungen aufgewendeten Beträge gesondert berechnet wird. — Die Art und Weise der Berechnung der Kostenkapitale ist aus dem beigefügten Schema (zu vergl. weiter unten) leicht ersichtlich, und zwar sind die Beträge für Verwaltung, Schutz und Betrieb, sowie für Nebennutzungen den Reinertragstabellen, diejenigen für Entwässerungen und Wegebau den Vorbemerkungen zu den Wirtschaftsplänen zn entnehmen. — Die ermittelten Bodenbruttowerte sind bei der Waldkapitalsberechnung nur für diejenigen Zeiträume zugrunde zu legen, für welche sie Gültigkeit haben.

Die Kulturkosten sind für die einzelnen Jahrzehnte nach den Angaben unter Punkt IVf[2]) der Vorbemerkungen zum Wirtschaftsplane dergestalt zu ermitteln, daß man mit der Summe der überhaupt, also mit und ohne Kostenaufwand, in Bestand gebrachten Fläche in die aufgelaufenen Kulturkosten (einschl. der Kosten für allgemeine Gegenstände und derjenigen für Kultur- und Bestandspflege) dividiert.

Die Vorerträge sind, da die gegenwärtig 31- bis 40jährigen Bestände nur

---

[1]) Soll vom Jahre 1892 ab auch auf die 41—50jährigen Bestände ausgedehnt werden.

[2]) Unter Punkt IVf der „Vorbemerkungen" ist dem Wirtschaftsplan eine tabellarische Übersicht über die angebaute Fläche, den Geldaufwand, die für Geldaufwand und die ohne solchen in Bestand gebrachte und mißratene Fläche, sowie die Ausbesserungsbedürftigkeit für eine möglichst lange Reihe von vergangenen Jahrfünften beigefügt.

während dreier Jahrzehnte solche geliefert haben, nur für die 1- bis 10-, 11- bis 20- und 21- bis 30jährigen Bestände getrennt zu ermitteln; nach Verlauf jedes weiteren Wirtschaftsjahrzehntes ist diese Ermittelung jedoch auf je eine weitere 10jährige Altersgruppe auszudehnen. Dabei sind die Erträge aus der Räumung von Überhaltern, deren Massen und Werte bei den Verkaufswerten mit zur Verrechnung gelangen, nicht mit als Vorerträge zu betrachten. — Da eine Trennung der Erträge in den früheren Jahrzehnten nicht gut mehr möglich ist, sind die gegenwärtig sich ergebenden Werte als auch früher in der gleichen Höhe erlangt zu betrachten.

Für die nicht nach der Methode der Kostenwerte zu berechnenden Bestände — gegenwärtig also für die über 40jährigen Orte — ist der Verkaufswert einzustellen. Zu diesem Behufe wird der Vorrat der betreffenden Bestände einfach multipliziert mit dem je nach dem Überwiegen der Mittel- oder Althölzer bei der erlangten Masse und beim Holzvorrat selbst um 5 bis 15 Prozent zu vermindernden erntekostenfreien Erlös, den 1 *fm* Gesamtmasse im letzten Jahrzehnt geliefert hat.

Bei jeder folgenden Waldkapitalsberechnung ist der für eine Altersgruppe bisher ermittelte Kostenwert pro *ha* einfach zu vernachwerten und der sich so ergebende Betrag um die Summe des 10maligen Bodenbruttozinses — und sonstiger Kosten — zu erhöhen, dagegen um diejenigen der erlangten Vorerträge zu vermindern. — Die Bestimmung des für die nicht nach der Methode der Kostenwerte zu berechnenden Bestände einzustellenden Nettopreises pro *fm* bleibt jeder neuen Waldkapitalsberechnung vorenthalten." —

Zur Erläuterung des Rechnungsverfahrens sei das als Beispiel einem größeren Reviere des Erzgebirges entnommene Schema hier mitgeteilt:

I. Rechnungsunterlagen.

1. Der Bodennettowert wurde im Sinne vorstehender „Anweisung", einschließlich des Kapitalwertes der Nebennutzungen, mit 180 Mk. für 1 *ha* gutachtlich bestimmt.

2. Berechnung des Bodenbruttowertes:

Im Jahrzehnt	1880/89	1870/79	1860/69	1850/59	
Betriebskosten	30126	25687	50239	40000	ℳ
Verwaltung und Schutz	96353	64662			
Entwässerungen	3247	939	1141	1934	„
Wegebau	45895	19334	4010	3733	„
Summe:	175621	110622	55390	45667	ℳ
Hiervon ab die Nebennutzungen	7660	16631	23600	20000	„
Verbleiben	167961	93991	31790	25667	ℳ
d. i. gemeinjährig	16796	9399	3179	2567	„
Bei einer durchschnittlichen Holzbodenfläche von	1743	1718	1640	1551	*ha*
beträgt dies für Jahr und *ha*	9,64	5,47	1,94	1,66	ℳ
Hiernach beträgt das Kostenkapital	321	182	65	55	„
und somit der Bodenbruttowert	**501**	**362**	**245**	**235**	„

3. Kulturkosten pro *ha* (der in Bestand gekommenen Fläche, einschließlich der Kosten für allgemeine Gegenstände und für Kultur- und Bestandspflege):

1880/89	229,09 *ha*	mit 41113 ℳ	Aufwand,	d. i. pro *ha*	**179** ℳ
1870/79	158,78 „	„ 17616 „	„	„ „ „ „	**111** „
1860/69	225,74 „	„ 15669 „	„	„ „ „ „	**69** „
1850/59	158,97 „	„ 10022 „	„	„ „ „ „	**63** „

4. Vorerträge.

Im Jahrzehnt 1880/89 lieferten die:

1—10jährigen Orte pro Jahr und *ha*	0,07 *fm*	zu 1,50 ℳ	= **0,10** ℳ
11—20 „ „ „ „ „	0,25 „	„ 2,00 „	= **0,50** „
21—30 „ „ „ „ „	0,50 „	„ 2,00 „	= **1,00** „

In dieser Höhe dürften sich auch die Erträge im Jahzehnt 1870/79 bei den 1- bis 20jährigen und im Jahrzehnt 1860/69 bei den 1- bis 10jährigen Orten gestellt haben.

II. Berechnung des Bodenwertes.

1779,43 *ha* zu 180 ℳ = 320397 ℳ, abgerundet **320300** ℳ.

III. Berechnung der Bestandswerte.

a) Kostenwerte der 1—40jährigen Orte.

1. 1—10jährige Orte = 182,34 *ha* + 40,42 (= 0,07 der Verjüngungsklasse) = 222,76 *ha*

1 *ha* : $501\,(1{,}03^{5}-1)+179\times 1{,}03^{5}=287{,}80$ ℳ,
mithin für 222,76 *ha* **64110** ℳ.

2. 11—20jährige Orte = 182,56 *ha*.

1 *ha* : $501\,(1{,}03^{10}-1)+362\,(1{,}03^{5}-1)\,1{,}03^{10}+111\times 1{,}03^{15}-10\,(10\,.\,1{,}03^{5})$ $=419{,}95$ ℳ,
mithin für 182,56 *ha* **76666** ℳ.

3. 21—30jährige Orte = 218,47 *ha*.

1 *ha* : $501\,(1{,}03^{10}-1)+362\,(1{,}03^{10}-1)\,1{,}03^{10}+245\,(1{,}03^{5}-1)\,1{,}03^{20}+69$ $\times 1{,}03^{25}-10\,(0{,}50\,.\,103^{5}+0{,}10\,.\,1{,}03^{15})=543{,}07$ ℳ,
mithin für 218,47 *ha* **118645** ℳ.

4. 31—40jährige Orte = 124,51 *ha*.

1 *ha* : $501\,(1{,}03^{10}-1)+362\,(1{,}03^{10}-1)\,1{,}03^{10}+245\,(1{,}03^{10}-1)\,1{,}03^{20}+235$ $(1{,}03^{5}-1)\,1{,}03^{30}+63\times 1{,}03^{35}-10\,(1{,}00\,.\,1{,}03^{5}+0{,}50\,.\,1{,}03^{15}+0{,}10\,.\,1{,}03^{25})$ $=732{,}95$ ℳ,
mithin für 124,51 *ha* **91260** ℳ.

Wiederholung der Kostenwerte.

222,76 *ha*	1—10jährige	Orte mit einem Kostenwerte von	64110 ℳ
182,56 „	11—20 „	„ „ „ „ „	76666 „
218,47 „	21—30 „	„ „ „ „ „	118645 „
124,51 „	31—40 „	„ „ „ „ „	91260 „
748,30 *ha*	1—40jährige	Orte mit einem Kostenwerte von	**350681** ℳ,

d. i. für 1 *ha* 469 ℳ.

b) Vorratswerte der über 40jährige Orte.

In 1010,30 *ha* über 40jährigen Orten (einschließlich 0,24 *ha* Räumden und des Restes der Verjüngungsklasse) beträgt der Gesamtvorrat 294300 *fm*. Im Jahrzehnt 1880/89 ergab 1 *fm* Gesamtmasse erntekostenfrei 7,26 ℳ. Da bei den über 40jährigen Beständen die älteren Klassen überwiegen, dürfte der Preis für 1 *fm* Vorratsmasse mit 6,50 ℳ zu beziffern sein.

Hiernach ergiebt sich ein Vorratswert von **1912950** ℳ,
d. i. für 1 *ha* 1893 ℳ.

Wiederholung der Bestandswerte.

748,20 *ha*	1—40jährige Orte	mit	350681 ℳ,	abgerundet	350700 ℳ
1010,30 „	über 40jährige „	„	1912950 „	„	1912900 „
20,83 „	Blößen	„	—	„	— „

1779,43 *ha* mit einem Bestandswerte von abgerundet **2263600** ℳ,
d. i. für 1 *ha* 1272 ℳ.

Hauptwiederholung.

Bodenwert 320300 ℳ.
Bestandswert 2263600 „

Waldkapital **2583900** ℳ, d. i. für 1 *ha* 1452 ℳ.

Anmerkung. Diese Größe kann selbstverständlich nur als ein Näherungswert betrachtet werden. Andere als Näherungswerte lassen sich für solche Rechnungen aber überhaupt weder in der Forstwirtschaft noch in einer anderen Wirtschaft gewinnen. Deshalb wurden hier auch die Nachwerts-Faktoren nur mit zwei Dezimalstellen in Rechnung gestellt, was für die Praxis vollständig genügt.

§ 156.

Andeutungen für eine speziellere Buchführung.

In den Paragraphen 149 bis 155 wurde eine Form des Wirtschaftsbuches geschildert, welche sich an die jetzt in Sachsen übliche Form in der Hauptsache anschließt. Abweichungen dieser Vorschläge wurden anmerkungsweise erwähnt.

Für eine weniger feine Wirtschaft, wie sie in den meisten größeren deutschen Waldungen bisher noch die gewöhnliche ist, dürfte die gegebene, summarische Form des Nachweises von Kosten und Erträgen auch genügen. Anders ist es aber dort, wo tatsächlich eine feinere Bestandswirtschaft erzielt werden kann und soll. Dann wird zunächst für die Abteilung A eine ganz andere Form der Buchführung in Anwendung gebracht werden müssen.

Jeder einzelne Bestand (Unterabteilung) ist als ein mehr oder weniger selbständiges Glied der Wirtschaft überhaupt zu betrachten, und sind ihm daher zwei Seiten des Buches zu widmen, auf welchen

alljährlich die betreffenden Erträge (Haupt- und Nebennutzungen) und Kosten einzutragen sind. Von letzteren können nur jene beim Jahreseintrag im einzelnen unbeachtet bleiben, welche den ganzen Wald treffen, daher als Durchschnittsgrößen für die Flächeneinheit aus dem Ganzen berechnet werden.

Von 10 zu 10 Jahren und jedesmal, wenn ein Bestand vollständig abgetrieben, ist die Bilanz zwischen Kosten und Ertrag zu ziehen.

Übrigens ist der Nachweis über die erntekostenfreien Erträge der Holznutzung nicht bloß summarisch, sondern getrennt nach den Rubriken Nutzholz, Brennholz, Reisig und Stockholz zu geben.

Mit Hilfe einer derartigen Buchführung wäre man imstande, einst von jedem Bestande nachzuweisen, was er gekostet und was er bereits getragen hat. Daß ein solcher Nachweis für eine wirklich feine Wirtschaft, also für eine solche, die nach Zeit und Ort verschieden, hier früher, dort später erstrebt werden muß, sehr wünschenswert ist, scheint nicht zweifelhaft zu sein. Namentlich über die Höhe des finanziellen Umtriebes würde dadurch genügenderer Aufschluß gegeben, als man jetzt zu erlangen imstande ist.

Eine nicht zu verkennende Hauptschwierigkeit zur Lösung der Aufgabe liegt in der Veränderlichkeit der Flächengröße einzelner Bestände.

Diese Schwierigkeit sollte aber wenigstens nicht davon abhalten, auf jedem Reviere einige durch ihre Lage und sonstige Beschaffenheit dazu besonders geeignete Bestände, namentlich solche der III. und IV. Altersklasse in der Rechnungsführung derartig zu behandeln, daß man von Revision zu Revision allmählich sicheres Anhalten über den lokalen Quantitäts- und Qualitätszuwachs gewinnen könnte.

Namentlich ist auch wünschenswert, nach Analogie des Wirtschaftsbuches, welches eigentlich richtiger „Erntebuch" heißen sollte, noch ein „Kulturbuch" zu führen.

Für das Königreich Sachsen ist durch Verordnung vom 23. April 1897 (s. Tharander Jahrbuch von 1898, S. 255 u. flg.) die Führung von Bestandslagerbüchern, die den zuletzt ausgesprochenen Wünschen Rechnung tragen, angeordnet worden. Diese Bestandslagerbücher sollen Unterlagen über Bestandsgründungs- und Erziehungskosten, sowie über die Massen- und Gelderträge der für Sachsen wichtigsten Holzarten, einesteils nach großen Durchschnitten aus dem ganzen Lande, anderenteils aber für bestimmte örtliche Verhältnisse und getrennt nach Bonitäten und Altersklassen verschaffen.

III. Abschnitt.

Die Revisionen.

§ 157.

Allgemeines.

Bereits im § 136 mußte auf die Revisionen hingewiesen werden, da sich das für die Ertragsbestimmung in den königl. sächs. Staatsforsten übliche Verfahren von ähnlichen Methoden hauptsächlich durch das Verhältnis unterscheidet, in welchem die Revisionen zu dem bei dem Beginne der Einrichtung aufgestellten Plane stehen. Es sei unter Beziehung auf diesen Paragraph hier nochmals nur hervorgehoben, daß die Revisionen durchaus nicht bloß die Aufgabe haben, das Forsteinrichtungswerk innerhalb des Rahmens des anfänglichen Wirtschaftsplanes ausgleichend und berichtigend sicher zu stellen, sondern daß sie periodische Fortsetzungen der Forsteinrichtung, namentlich der Ertragsbestimmung sind, die zwar alle durch planmäßige Verbuchung oder sonst gewonnene Erfahrungen als sicherste Grundlage benutzen, welche aber stets einen vollständig neuen Hiebssatz zu ermitteln haben. Das einzige, wenn auch nicht unabänderlich Bindende ist der durch die Waldeinteilung geordnete Gang des Hiebes im allgemeinen. In diesem Sinne fassen wir die sogenannten Hauptrevisionen auf, welche in einem geordneten Forsthaushalte mindestens alle 10 Jahre wiederkehren müssen. Charakteristisch ist für diese Revisionen, daß an jeden einzelnen Bestand, sei er klein oder groß, jung oder alt, die wirtschaftliche Frage zu richten ist, was mit ihm im nächsten Jahrzehnte zu geschehen habe. Es ist mit einem Worte ein neuer Wirtschaftsplan aufzustellen.

Je weniger sich dieser der Form nach von dem besprochenen, als Resultat ganz neuer Einrichtungsarbeiten aufgestellten Plan unterscheidet, um so kürzer können die Revisionen hier behandelt werden, da es nicht unsere Aufgabe sein kann, hier eine Instruktion für die Ausführung der Revisionsarbeiten nach dem in Sachsen üblichen Verfahren zu schreiben, sondern es sollen allerdings im Anschluß an letzteres nur die leitenden Gesichtspunkte mit Hilfe erläuternder Beispiele eingehend behandelt werden.

Den alle 10 Jahre wiederkehrenden Hauptrevisionen treten in Sachsen noch die sogenannten fünfjährigen oder Zwischenrevisionen zur Seite. Diese haben sich nur innerhalb der Grenzen eines gegebenen,

fertigen Wirtschaftsplanes berichtigend und ergänzend zu bewegen. Bei einem in der Hauptsache ungestört verlaufenden Betrieb und unter Voraussetzung eines tüchtigen Verwaltungspersonales halten wir diese Zwischenrevisionen bezüglich der Forsteinrichtung allein nicht, wie die zehnjährigen Revisionen, für unbedingt notwendig, werden dieselben deshalb nur ganz kurz besprechen.

Gelegentlich der Haupt- und Zwischenrevisionen werden in Sachsen noch verschiedene Fragen zur Erledigung gebracht, die mehr oder weniger in das Gebiet der Forstverwaltung im engeren Sinne des Wortes gehören. Wir lassen dieselben unberührt, da es sich hier nur um die Aufgabe der Forsteinrichtung handelt. Besonders die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen tragen den Charakter von Betriebsrevisionen, während die zehnjährigen vorwiegend Forsteinrichtungsrevisionen sind.

A. Die zehnjährigen oder Hauptrevisionen.

§ 158.

Aufgabe der Hauptrevisionen.

Die Aufgabe der Hauptrevisionen, soweit dieselbe das Forsteinrichtungswerk betrifft, läßt sich in drei Teile zerfällen:

1) Untersuchungen darüber, wie die Bestimmungen des abgelaufenen Wirtschaftsplanes befolgt worden sind, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen von diesen Bestimmungen rechtfertigen.
2) Untersuchungen darüber, wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben.
3) Aufstellung des neuen Wirtschaftsplanes.

Als aktenmäßige Unterlagen für die Revision findet der mit den betreffenden Geschäften betraute Beamte vor:

a) Den vor 10 Jahren aufgestellten Wirtschaftsplan mit Angabe des Erfolges der Hauungen und Kulturen (§§ 140 bis 144).

   Haben fünfjährige Zwischenrevisionen stattgefunden, so ist noch das betreffende Revisionsprotokoll mit seinen Bestimmungen, Abänderungen des ursprünglichen Planes usw. hierher zu rechnen.

b) Die durch jährlich erfolgte Vermessungsnachträge fortwährend berichtigten und ergänzten Spezialkarten, dazu im Nachtragsbuche die Angaben über alle stattgehabten Flächenveränderungen (§§ 146 bis 148).
c) Das Wirtschaftsbuch mit dem Nachweis aller Flächenabtriebe, sowie der Material- und Gelderträge (§§ 149 bis 155).

d) Die von der Revierverwaltung geführten Forstrechnungen über Fällungsbetrieb und „Forstverbesserungen“ (Kulturen, Bestandspflege, Entwässerungen, Wegebau).

Unter Umständen kann aus diesen aktenmäßigen Unterlagen selbst der Revision noch die weitere Aufgabe der Prüfung in mehr oder weniger ausgedehnter Weise erwachsen. Es mag dies jedoch hier unberücksichtigt bleiben.

1. Untersuchungen darüber, wie die Bestimmungen des abgelaufenen Planes befolgt wurden, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen rechtfertigen.

§ 159.

Vergleichung der erfolgten Nutzung mit dem Hiebssatze.

Dieser Vergleichung dienen als Unterlagen vorzugsweise die Abteilungen C und D des Wirtschaftsbuches (§§ 152 und 153).

Man kann sich hierbei begnügen, wie es bis jetzt in Sachsen geschieht, die nach Holzart (Laub- und Nadelholz), Derbholz, Reisig und Stockholz getrennten Jahresnutzungen übersichtlich zusammenzustellen, empfehlenswerter wäre es noch, die Abtriebs- und Zwischennutzungen getrennt zu behandeln, obgleich deren gegenseitiges Verhältnis aus der Abteilung C des Wirtschaftsbuches leicht zu ersehen ist.

Folgendes Schema mag für diese Vergleichung als Anhalt dienen. Wir fügen der in Sachsen üblichen Form nur noch die Rubrik über die Hiebsfläche bei. Der Abschluß wurde nur für die ersten 5 Jahre nach den Größenverhältnissen des kleinen Beispieles für die Ertragsbestimmung gegeben. Dieses Schema entspricht eigentlich der für die fünfjährige Revision üblichen Form. Dieselbe Tabelle für die zehnjährige Revision unterscheidet sich von der gegebenen formell indessen nicht, es werden in ihr die speziellen Resultate des zweiten Jahrfünftes niedergelegt und dem „mehr“ und „weniger“ die betreffenden Größen des ersten Jahrfünftes am Schlusse der Tabelle summarisch zugerechnet.

Angeschlossen können der Tabelle noch werden Notizen über den Betrag des Nutzholzes oder über andere nach den vorliegenden örtlichen Verhältnissen besonders wichtige Sortimente, z. B. Rinde im Eichenschälwalde usw.; desgleichen eine Übersicht der abgeholzten Flächen nach den Bestandsbonitäten, wenn man es nicht vorzieht, wie es jetzt in Sachsen geschieht, diese Übersicht in einer besonderen Tabelle zusammenzustellen.

Vergleichung der Nutzung mit dem Hiebssatz in den 5 Forstjahren 1871/1875.

im Jahre	Es wurden geschlagen: Derbholz. Laubholz.	Derbholz. Nadelholz.	Derbholz. Summe	Reisig. Laubholz.	Reisig. Nadelholz.	Reisig. Summe	Gesamtmasse. Laubholz.	Gesamtmasse. Nadelholz.	Gesamtmasse. Summe	Stockholz. Laubholz.	Stockholz. Nadelholz.	Stockholz. Summe	Abtriebsfläche.	Bemerkungen.
	Festmeter.			Festmeter.			Festmeter.			Raummeter.			h.	
1871	12,87	431,11	443,98	3,65	90,90	94,55	16,52	522,01	538,53	—	250,00	250,00	2,05	Der Holzboden betrug zu Anfang d. Forstjahres 1871 102 *ha* 50 *a* und beträgt am Schlusse des Forstjahres 1875 102 *ha* 50 *a*.
1872	10,30	536,18	546,48	2,96	83,25	86,21	13,26	619,43	632,69	—	300,00	300,00	0,95	Der jährliche Hiebssatz für die 5 Jahre 1871/75 betrug 600 *fm*, als 20 „ Laubholz, 580 „ Nadelholz, S. w. o. welche
1873	17,03	537,08	554,11	3,80	79,15	82,95	20,83	616,23	637,06	—	32,00	32,00	0,95	mit 500 *fm* Derbholz, als 15 „ Laubholz, 485 „ Nadelholz S. w. o.
usw.														und 100 *fm* Reisig, als 5 „ Laubholz, 95 „ Nadelholz. S. w. o. zur Verschlagung gelangen sollen.
1871/75	69,22	2602,08	2671,30	18,50	423,70	442,20	87,72	3025,78	3113,50	2,50	782,50	785,00	5,75	Der jährliche Stockholz-Ausfall war zu 140 *rm* Nadelholz angenommen.
gemeinjährig	13,84	520,42	534,26	3,70	84,74	88,44	17,54	605,16	622,70	0,50	156,50	157,00	1,15	
Es sollten 1871/75 geschlagen werden	75,00	2425,00	2500,00	25,00	475,00	500,00	100,00	2900,00	3000,00	—	700,00	700,00	5,00	
Es sind daher geschlagen worden	weniger 5,78	mehr 177,08	mehr 171,30	weniger 6,50	weniger 51,30	weniger 57,80	weniger 12,28	mehr 125,78	mehr 113,50	mehr 2,50	mehr 82,50	mehr 85,00	mehr 0,75	

Im Laubholze veranschlagte man den Reisigausfall zu 25,00 % der Gesamtmasse (33,33 % des Derbholzes).
Er stellte sich dagegen 21,09 % „ „ (26 73 % „ „).
Im Nadelholze veranschlagte man den Reisigausfall zu 16,38 % „ „ (19,59 % „ „).
Er stellte sich dagegen 14,00 % „ „ (16,28 % „ „).
Im Nadelholze veranschlagte man den Stockholzausfall zu 0,29 *rm* auf 1 *fm* Derbholz.
Er stellte sich dagegen 0,30 „ „ 1 „ „

§ 160.

Zusammenstellung der planwidrigen Hauungen.

Planwidrige Hauungen oder sogenannte „Vorhauungen" kommen auf jedem größeren Reviere wohl in jedem Jahrzehnte vor. Sie werden verursacht durch Naturereignisse, nicht vorausgesehenen Wegebau usw. In der Regel sind als eigentliche Vorhauungen nur die Flächenabtriebe zu betrachten, von den Zwischennutzungen nur jene, welche als zufällige Erträge entschieden in die Kategorie der Abtriebsnutzung deshalb gehören (s. S. 435), weil sie die Hiebsbedürftigkeit einzelner Bestände bedingen.

Die Vorhauungen sind übersichtlich geordnet zusammenzustellen, und ist bei jeder der Grund der Veranlassung anzugeben.

Eines besonderen Tabellenschemas bedarf es hierzu nicht.

§ 161.

Zusammenstellung der Durchforstungen.

Je wichtiger der Durchforstungsbetrieb als Maßregel der Ernte und der Bestandspflege in allen jenen Waldungen ist, deren Absatzverhältnisse denselben in entsprechender Weise gestatten, desto notwendiger erscheint es, hierauf bei den Revisionen besonderes Augenmerk zu richten.

Die betreffende Rubrik über Ausführung im Hauungsplane (§ 143), sowie die Abteilung A des Wirtschaftsbuches geben die Unterlagen für eine Zusammenstellung der wirklich erfolgten Durchforstungen. Diese kann nach dem auf Seite 516 gegebenen Schema erfolgen.

Wo sich der Ansatz der Durchforstungs-Erträge, wie es jetzt in Sachsen geschieht, zum Teil mit auf die Trennung der zu durchforstenden Bestände nach Alters- und Bonitätsklassen stützt (zu vergl. S. 470), ist es zweckmäßig, auch den erzielten Erfolg in gleicher Weise zusammenzustellen, d. h. zu untersuchen, welchen Ertrag jede Alters- oder Bonitätsklasse wirklich gegeben hat.

Die Rubrik „Ob ganz oder teilweise" ist namentlich dann unentbehrlich, wenn die Durchforstung eines Bestandes während mehrerer Jahre erfolgt, ohne daß eine bestimmte Jahresfläche angegeben werden kann, weil die Maßregel in jedem einzelnen Jahre den ganzen Bestand trifft. In solchem Falle wäre die Fläche nur beim ersten Jahre einzutragen, und zwar nach ihrem ganzen Betrag, in der genannten Rubrik

Jahr der Durchforstung.	Forstort.	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse.	Größe des durchforsteten Bestandes oder Bestandsteiles.	Ob ganz oder teilweise.	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz.	Massenertrag.							Erlös überhaupt.		Ertrag eines Hektars.		Bemerkungen.
						Derbholz.			Reisig.			Summe überhaupt.	Brutto.	erntekostenfrei.	Masse.	Geld (erntekostenfrei).	
						Nutzholz.	Brennholz.	Summe.	Nutzreisig.	Brennreisig.	Summe.						
			ha.			Festmeter.							Mark.		fm.	Mark.	
1871	1 b.	Fi. IV. 3.	2,00	Ganz, mit Ausnahme des Hiebsteiles.	N.	6,56	4,50	11,06	—	1,50	1,50	12,56	87,30	75,36	6,28	43,64	
"	2 b.	Fi. II. 4.	5,00	1/8 d. angesetzt. Teils.	N.	65,20	3,00	68,20	—	5,30	5,30	73,50	239,14	176,40	14,70	35,28	
1872	2 a.	Fi. IV. 3.	2,50	Ganz.	N.	6,03	5,25	11,28	—	3,00	3,00	14,28	82,48	71,40	5,71	30,36	
					L.	0,55	0,75	1,30	—	0,20	0,20	1,50	6,20	4,50	0,60		
"	5 b.	Fi. II. 4.	1,80	Ganz.	N.	19,10	3,00	22,10	1,50	3,30	4,80	26,90	84,06	59,00	14,94	32,78	

usw.

würde „teilweise" zu bemerken sein. Die späteren Durchforstungen in demselben Bestande sind nur Ergänzungen der ersten, erscheinen mit derselben Bemerkung, jedoch ohne Fläche.

Am Schlusse der Tabelle ist die Summe für Fläche und Ertrag zu ziehen und zu ermitteln, welcher Material- und Geldertrag im Durchschnitt auf die Einheit der durchforsteten Fläche entfällt.

Endlich ist ein Vergleich der zur Durchforstung angesetzten mit der wirklich durchforsteten Fläche zu geben. Bei wesentlichen Differenzen sind die Gründe namhaft zu machen, welche dies erklären.

Eine weiter gehende Feinheit für hochstehende Wirtschaft könnte das Schema dadurch erhalten, daß man die Gelderträge nicht bloß summarisch, sondern getrennt nach den einzelnen Sortimenten einträgt.

Die bei jeder 10jährigen Revision unentbehrlichen taxatorischen Arbeiten zum Zwecke neuer Bestandsbeschreibung geben Aufschluß darüber, ob im Sinne rationeller Bestandspflege die Durchforstungen entsprechend, ob sie zu stark oder zu schwach ausgeführt wurden.

Anmerkung. Wir weisen diese Tabelle über Durchforstungen den Revisionsarbeiten zu. Gewiß ließe es sich auch rechtfertigen, dieselbe als besondere Abteilung dem Wirtschaftsbuche einzuverleiben. In Sachsen wird neuerdings eine Haupttabelle über die gesamten Zwischennutzungen angefertigt, welche eine ähnliche Einrichtung wie die Tabelle auf S. 518 zeigt und dem Wirtschaftsplane bei den Revisionen beigegeben ist.

§ 162.

Betrachtung der übrigen Zwischennutzungen.

Teils nach dem vorliegenden Wirtschaftsplane mit seinen Ausführungsnotizen, teils nach dem Wirtschaftsbuche läßt sich beurteilen, ob die Bestimmungen über Läuterungshiebe, Räumung von Waldrechtern und dergleichen befolgt wurden, beziehungsweise befolgt werden konnten, ferner, welchen Betrag die zufälligen Erträge erreichten. Die neue Taxation des Revieres gibt Aufschluß darüber, ob die betreffenden Ausführungen entsprechende waren oder nicht.

In Sachsen legt man jetzt den Revisionsarbeiten eine „Zwischennutzungstabelle" bei, welche annähernd der vorstehenden Form entspricht, aber noch eine Trennung des Derbholzes in Nutzholz und Brennholz berücksichtigt.

Unsere Tabelle umfaßt für das gegebene Rechnungsbeispiel das erste Jahrfünft. Am Schlusse des zweiten Jahrfünftes wird abermals

Größe der Holzbodenfläche.	Im Jahre.	Die Zwischennutzung betrug:											Dieselbe zerfällt in:						Bemerkungen.
		Derbholz.		Reisig.		Gesamtmasse.		gemeinjährig.					Durchforstung.			Läuterung, Räumung u. dergl	Zufällige Nutzung.		
								Derbholz.		Gesamtmasse.									
		überhaupt.	davon Laubholz.	überhaupt.	davon Laubholz.	überhaupt.	davon Laubholz.	überhaupt.	davon Laubholz.	überhaupt.	davon Laubholz.	f. 1 *ha* der Holzbodenfläche.	Größe der durchforsteten Fläche.	überhaupt.	f. 1 *ha* der durchforsteten Fläche.	überhaupt.	überhaupt.	f. 1 *ha* der Holzbodenfläche.	
ha		Festmeter.											*ha*	Festmeter.					
102,50	1871	84,46	3,00	9,05	1,65	93,51	4,65						7,00	86,06	12,29	7,45	—	—	
102,50	1872	38,23	1,30	10,30	1,70	48,53	3,00						4,30	42,68	9,93	5,85	—	—	
102,50	1873	18,20	0,75	5,10	1,60	23,30	2,35	74,84	2,21	89,07	3,74	0,87	1,75	21,80	12,46	1,50	—	—	
102,50	1874	154,24	1,00	31,50	0,50	185,74	1,50						14,75	181,74	12,32	1,50	2,50	0,02	
102,50	1875	79,08	5,00	15,20	2,20	94,28	7,20						6,00	83,78	13,96	5,20	5,30	0,05	

für die Rubrik „gemeinjährig“ der fünfjährige Durchschnitt gezogen, außerdem aber die Summe für das ganze Jahrzehnt und der hieraus berechnete zehnjährige Durchschnitt (der Übersichtlichkeit wegen mit roter Tinte) zugeschrieben. Diese Zwischennutzungstabelle ist eine notwendige Ergänzung der Abnutzungstabelle (s. § 105), und werden, soweit es möglich ist, auch die Resultate früherer Jahrfünfte zugefügt, um den Durchschnitt aus einer längeren Reihe von Jahren zu gewinnen.[1])

Form und Inhalt solcher tabellarischer Übersichten müssen sich übrigens den örtlichen und zeitlichen Wirtschaftsverhältnissen anpassen. Gewisse wirtschaftliche Maßregeln können von so hervorragender Wichtigkeit sein, daß es wünschenswert ist, bei den Revisionen ähnliche Spezialübersichten aufzustellen, wie wir sie für die Durchforstungen empfohlen haben.

So können z. B. zeit- oder ortsweise die Läuterungen von ganz besonderer Bedeutung werden, wie Aushiebe von Laubholz-Ausschlägen aus den Nadelholzkulturen, welche mitunter Gelderträge (Besenreisig) gewähren, mitunter aber nur Kosten verursachen. Ebenso können die „zufälligen Erträge“ besondere Zusammenstellungen wünschenswert machen, wenn sie in außerordentlicher Höhe durch gewisse Ursachen bedingt erfolgen, z. B. Käferfraß, außergewöhnliche Wind- oder Schneebrüche usw. Bei einem regelmäßigen, gewöhnlichen Verlaufe der Wirtschaft genügt dagegen eine summarische Angabe der zufälligen Erträge, um für den neuen Plan Anhaltspunkte über den Betrag dieses Teiles der Zwischennutzungen zu gewinnen.

§ 163.

Die Nebennutzungen.

Bei irgend erheblicher Bedeutung des Nebennutzungs-Betriebes enthält der Wirtschaftsplan darüber Bestimmungen, in welcher Weise derselbe zu behandeln sei. Es sind z. B. gewisse Hiebsorte für den Waldfeldbau, andere für die Harznutzung bestimmt, die Streugewinnung, als Servitut oder freie Nutzung wurde in gewisse Grenzen gebannt usw. Bezüglich aller solcher Bestimmungen hat die Revision zu er-

---

[1]) Beispielsweise geben die „Vorarbeiten zur Taxations-Revision über die 5, bez. 10 Jahre $18^{79}/_{83}$ und $18^{74}/_{83}$ für das 1174 *ha* Holzboden umfassende sächsische Königsteiner Revier den Betrag der Zwischennutzungen während der 30 Jahre $18^{54}/_{83}$ mit 33085 *fm*, gemeinjährig sonach mit 1103 *fm* oder für 1 *ha* der Holzbodenfläche mit 0,94 *fm* an.

mitteln, ob sie eingehalten wurden oder nicht, letzteren Falles zu untersuchen, welche Ursachen etwaige Abweichungen bedingten.

In Sachsen finden die Nebennutzungen eine summarische Berücksichtigung bei Zusammenstellung der Unterlagen für die Berechnung des Waldkapitales.

§ 164.

Forstverbesserungen.

a) Kulturbetrieb.

Die dem Kulturplane beigefügten Notizen über die Ausführung, sowie die weiteren von der Verwaltung zu führenden Kulturrechnungen geben die Unterlagen an die Hand, um zu ermitteln, ob die planmäßig angesetzte Fläche wirklich kultiviert worden ist, ob die Kulturen außer dem Plane, welche sich während des verflossenen Wirtschaftszeitraumes notwendig machten (Vorhauungsflächen, Ausbesserungen rc.), ausgeführt wurden, endlich welchen Aufwand die Kulturen erforderten. Diese Angaben sind übersichtlich geordnet zusammenzustellen, dabei vorkommenden Falles die Gründe anzugeben, welche das Verbleiben von Kulturresten veranlaßten.

Über die Qualität der ausgeführten Kulturen kann erst die neue Taxation des Revieres Auskunft geben. Ebenso kann erst nach Vollendung dieser Arbeit berechnet werden, was ein Hektar in Bestand zu bringen kostete, da die in Fläche ausgedrückte Ausbesserungs-Bedürftigkeit der wirklich kultivierten Fläche von dieser in Abzug gebracht werden muß.

Gesetzt den Fall, es wären z. B. im vergangenen Jahrzehnt auf einem Reviere 200 *ha* kultiviert, dafür 11000 *M* ausgegeben worden; bei der neuen Taxation stellte sich nun heraus, daß infolge Rüsselkäferfraßes oder anderer Unglücksfälle auf der kultivierten Fläche noch 40 *ha* Ausbesserungen nötig seien, so würde 1 *ha* in Bestand zu bringen nicht $\frac{11000}{200} = 55$ *M* kosten, sondern $\frac{11000}{200-40} = 68{,}76$ *M*.

b) Entwässerungen.

Entweder wurden über die notwendigen Entwässerungen nur Notizen dem speziellen Kulturplane beigefügt, oder es wurde, wie Seite 478 angedeutet, ein besonderer Entwässerungsplan aufgestellt. In beiden Fällen hat die Revision die Frage zu erledigen, was in dieser Beziehung geschehen, ferner zu untersuchen, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen vom Plane rechtfertigen.

c) Wegebau.

Für den Entwurf und die Ausführung des Einteilungsnetzes wurde § 110 die Notwendigkeit eines vorausgehenden, allgemeinen Wegebauplanes hervorgehoben. Der Revision fällt die Aufgabe zu, zu untersuchen, ob der Wegebau die nötige Pflege und Beachtung im Sinne des gegebenen Planes, sowie im Geiste einer rationellen Wirtschaft überhaupt fand.

2. Untersuchungen darüber, wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben.

§ 165.

Vergleichung des Ertrages mit der Schätzung einzelner Bestände.

Diese Vergleichung dient hauptsächlich dazu, zu ermitteln, ob die erfolgten Abtriebsnutzungen der planmäßig zum Hiebe gesetzten Bestände mit der Schätzung übereinstimmen oder ob sich ein Mehr- oder Minderertrag herausstellt, welcher Differenzen des Hiebssatzes mit der Nutzung erklärt.

Ganz genau können allerdings nur die durchgeschlagenen Orte verglichen werden. Die vollständigen Unterlagen hierzu gibt die Abteilung B des Wirtschaftsbuches. Diese Abteilung hat man für den Zweck der Revision nur zu summieren, um ein Durchschnittsresultat zu gewinnen. Einer besonderen Tabelle bedarf es eigentlich kaum. In Sachsen wird jedoch eine solche in ganz ähnlicher Form, wie sie in § 151 geschildert wurde, angefertigt, und um das Resultat möglichst reichhaltig zu gestalten, ist es gestattet, bei der Revision auch solche Orte, von denen nur ein kleiner Rest stehen geblieben, diesen Tabellen zuzufügen, d. h. mit zum Vergleiche zu ziehen. Selbstverständlich muß in diesem Falle von dem geschätzten Ertrage ein dem Hiebsrest entsprechender Anteil in Abzug gebracht werden. In einer Spalte „Bemerkungen“ ist die nötige Erläuterung dazu zu geben.

§ 166.

Die Zwischennutzungen.

Die im Wirtschaftsbuche, Abteilung C, niedergelegten Notizen sowie die in den vorhergehenden, betreffenden Paragraphen vorgeschriebenen Zusammenstellungen und Untersuchungen geben in Verbindung mit der neuen Taxation des Revieres Material genug an die

Hand, um den vor zehn Jahren gegebenen Hiebssatz der Zwischennutzungen hinsichtlich seiner annähernden Richtigkeit zu prüfen. Diese Prüfung ist namentlich deshalb notwendig, um aus der Beantwortung der Frage, wie sich die betreffenden Bestimmungen des abgelaufenen Planes bewährt haben, Unterlagen für den neuen Ansatz der Zwischennutzungen zu gewinnen.

§ 167.

Die Hiebsfolge.

Auf die Herstellung einer den örtlichen Verhältnissen möglichst entsprechenden, geordneten Hiebsfolge ist das größte Gewicht zu legen, weil durch dieselbe eine nach allen Rücksichten rationelle Wirtschaft wesentlich mit begründet wird. In manchen Waldungen, z. B. in den Kiefernwaldungen ausgedehnter Ebenen, im Niederwalde usw. vermag wohl die erste Forsteinrichtung leicht das Richtige zu treffen; es würden in solchen Fällen nur dann Änderungen der Hiebsordnung einzutreten haben, wenn sie durch Änderungen des Wegenetzes u. dgl. bedingt werden. Anders ist es unter den oft recht schwierigen Verhältnissen der Gebirgs-, namentlich der Fichtenwälder. Hier kommen Fälle vor, wo der Forsteinrichter bekennen muß, daß erst die künftige Erfahrung lehren könne, ob er den rechten Weg eingeschlagen habe oder nicht, und ist es namentlich für die ersten Revisionen eine der wichtigsten Aufgaben, die Frage danach zu beantworten, wie sich die Bestimmungen der Hiebsfolge bewährt haben.

Durch das Einteilungsnetz ist zwar ein Rahmen gegeben, innerhalb dessen sich der Gang des Hiebes zu bewegen hat, allein dort, wo sich die früheren Bestimmungen entschieden als irrtümliche kennzeichnen, müssen Änderungen getroffen werden, selbst wenn dieselben wesentliche Abänderungen einzelner Teile des Einteilungsnetzes unvermeidlich machen sollten.

Selbstverständlich können solche Änderungen auch durch andere Gestaltung der Absatz- und Transportverhältnisse notwendigerweise bedingt werden.

§ 168.

Die Nebennutzungen.

Enthält der abgelaufene Wirtschaftsplan Bestimmungen über einflußreiche Nebennutzungen (z. B. Waldfeldbau, Harznutzung, Weide 2c.),

so geben die Resultate des abgeschlossenen Jahrzehntes den besten Prüfstein dafür, ob diese Bestimmungen entsprechende waren oder nicht. Bei jeder Revision sind Ermittelungen anzustellen über das Verhältnis des Reinertrages solcher Nutzungen zu dem Schaden, den sie möglicherweise der Wirtschaft durch Erschöpfung des Bodens Benachteiligung der Kulturen, Verschlechterung der Holzqualität usw. bringen.

Die Resultate dieser Untersuchungen werden maßgebend dafür, ob eine Änderung der früheren Bestimmungen vorzunehmen sei, oder ob diese in Kraft bleiben sollen.

§ 169.

Forstverbesserungen.

Soweit der Wirtschaftsplan allgemeine und spezielle Bestimmungen über die Forstverbesserungen, also über Kulturbetrieb, Entwässerungen und Wegebau enthält, sind dieselben auf Grund der während des abgelaufenen Wirtschaftszeitraumes gewonnenen Erfahrungen bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit zu prüfen. Namentlich ist es nicht selten, daß bestimmte Vorschriften über die Wahl der anzubauenden Holzarten, über die der Kulturmethode überhaupt, oder auch nur für einzelne Fälle gegeben wurden.

Ist dies geschehen, so erwächst hierdurch der Revision die weitere Aufgabe, zu untersuchen, ob diese Bestimmungen zweckmäßige gewesen sind oder nicht.

3. Aufstellung des neuen Planes.

§ 170.

Allgemeines.

Die Aufstellung des neuen Wirtschaftsplanes, keineswegs bloß die Berichtigung oder Ergänzung des alten, abgelaufenen, bildet die Hauptaufgabe der zehnjährigen Revisionen. Streng genommen haben die in den §§ 159 bis 169 vorgeschriebenen Untersuchungen und Zusammenstellungen, sowie das Wirtschaftsbuch, hauptsächlich mit den Zweck, die Aufstellung des neuen Planes zu erleichtern, nämlich eine auf örtliche Erfahrungen gestützte Grundlage für diesen Plan zu gewinnen.

Wie für jede neue Einrichtung und Ertragsbestimmung sind auch bei den Revisionen geometrische und taxatorische Vorarbeiten zu

erledigen, ehe zur Feststellung des neuen Planes geschritten werden kann. Bezüglich der ersteren ist jedoch zu bemerken, daß dieselben in der Regel viel weniger Zeit und Kosten in Anspruch nehmen, weil die Resultate der ersten Vermessung und Aufnahme, sowie der Nachträge vorliegen und nur Ergänzungen nötig werden.

§ 171.

Die geometrischen Vorarbeiten bei den Revisionen.

Diese Arbeiten haben den Zweck, das ganze Vermessungswerk in Karten und Schriften auf den Befund am Schlusse des letzten Jahres des abgelaufenen Wirtschaftszeitraumes zu bringen. Ihr Endresultat finden dieselben erstens in den Angaben der Größen aller einzelnen Holz- und Nichtholzbodenflächen, wie solche zur Aufstellung eines neuen „Flächen- und Bestandsregisters“ (§ 142) gebraucht werden; zweitens in der vollständigen Richtigstellung, beziehungsweise Erneuerung der Karten.

Wie bei neuen Forsteinrichtungen müssen sonach die geometrischen mit den taxatorischen Arbeiten Hand in Hand gehen, zum Teil müssen letztere vorausgehen, z. B. wo es sich um Änderungen einzelner Bestandsgrenzen, des Einteilungsnetzes und dergleichen handelt.

Als erste Unterlage dient den geometrischen Arbeiten das „Nachtragsbuch“ (§ 148). Aus diesem, welches den speziellen Nachweis über alle in jedem einzelnen Jahre vorgekommenen Flächenveränderungen enthält, ist die sogenannte „Flächen-Aufstellung“ zu fertigen, welche denselben Nachweis für den ganzen abgelaufenen Wirtschaftszeitraum liefert.

Zur Erläuterung diene nachstehendes Schema, zu dessen Ausfüllung beliebige Angaben gewählt wurden, da in dem kleinen Beispiele für die Ertragsbestimmung Flächenveränderungen der Einfachheit wegen vermieden worden sind.

Die zweite Unterlage geben die im Wirtschaftsbuche verzeichneten Schlagflächen, eine dritte die erfolgten Nachträge auf den Spezialkarten, die vierte endlich die taxatorischen Vorarbeiten, insoweit durch dieselben Flächenveränderungen bedingt werden.

Mit Hilfe der Flächenaufstellung und der zuletzt genannten Unterlagen werden die Größen aller einzelnen Holz- und Nichtholzbodenflächen, welche Veränderungen erlitten, neu bestimmt. Erstere werden

zunächst in das Revisionsmanual (§ 173) eingetragen, über die Nichtholzbodenflächen wird ein besonderes Verzeichnis gefertigt.

Bezüglich der Spezialkarten finden die Nachtragsarbeiten und die geometrischen Arbeiten bei der Revision dadurch ihren Abschluß, daß alle farbigen Linien, die von dem Nachträger vorläufig oft nur mit Bleistift eingezeichnet wurden (z. B. Wege 2c.), mit den entsprechenden Farben angelegt werden. Ferner werden die letzten Schlaglinien in jenen Beständen, welche nur teilweise zum Abtriebe gelangten, mit grüner Deckfarbe ausgezogen; die Grenzlinie zwischen der Blöße und der bereits kultivierten Fläche in einer und derselben Unterabteilung ist schwarz zu punktieren. Dieses Verfahren hat sich in manchen Forsthaushalten nach langjähriger Erfahrung bewährt. Endlich sind dort, wo Abänderungen der Bezeichnungen erfolgen mußten, dieselben vorzunehmen.

Wo es irgend tunlich, sind jedoch Änderungen der Bestandsbezeichnungen zu vermeiden, weil dadurch alle historischen Nachweise des Wirtschaftsbuches usw. für die einzelnen Bestände verloren gehen. Wohl kann es oft zweckmäßig erscheinen, frühere Bestandstrennungen fallen zu lassen oder auch neue zu bilden, wodurch die Buchstabenfolge gestört wird. Letzterer aber das Opfer durchgreifender Änderungen zu bringen, halten wir nicht für richtig. — Wenn z. B. zwei Bestände, a und b, ersterer ein Buchen-, letzterer ein Fichtenort, gleichzeitig abgetrieben wurden, und es findet sich nun an Stelle beider eine gleichmäßig beschaffene Fichtenpflanzung, so kann freilich ein Buchstabe entfallen, besser ist es aber dann, denselben der betreffenden Abteilung künftig ganz fehlen zu lassen, als die Buchstabenfolge durch weitere Änderungen wieder herzustellen. Auch ist hier zu beachten, daß z. B. scharf ausgesprochene Unterschiede in der Bonität der abgetriebenen, alten Bestände zwar im jungen, neu begründeten Bestande anfänglich verschwunden sein können, später aber wieder hervortreten, insoweit äußerlich vielleicht kaum bemerkbare Unterschiede der Standortsgüte das frühere Bonitätsverhältnis der Bestände bedingten. — Ist ein Hiebsort n nur teilweise geschlagen, so daß sich auf der Fläche n nunmehr dreierlei Bestandsformen, nämlich der alte Rest, eine Blöße und jüngste Altersklasse finden, so ist immerhin die frühere Bezeichnung n beizubehalten (von n oder n_1, n_2, n_3).

Auf der Bestandskarte werden Änderungen nicht nachgebracht, sondern dieselbe ist bei jeder Revision vollständig neu zu zeichnen (zu vergl. § 95).

Holzboden.

Bezeichnung.	In den Jahren 18 . . .				Bemerkungen.
	Verminderung.		Vermehrung.		
	ha	a	ha	a	
14 a.	—	—	1	20	Durch Ankauf 1870 und im Jahre 1872 erfolgte Bepflanzung der früher zum Gute N. gehörigen Wiese.
15 b.	—	—	—	55	
25 b.	—	75	—	—	Durch Verkauf an den Gutsbesitzer N. 1870.
c.	—	15	—	—	
30 f.	—	30	—	—	Wurden zu einem Holzlagerplatze (lit. x) verwendet.
40 a.	—	10	—	—	Durch die Fortsetzung des Baues des 9 *m* breiten A-Weges 1872
b.	—	5	—	—	
41 a.	—	12	—	—	
	1	47	1	75	
			1	47	Verminderung.
			—	28	Vermehrung des Holzbodens.

Nichtholzboden.

Bezeichnung.	In den Jahren 18 . . .				Bemerkungen.
	Verminderung.		Vermehrung.		
	ha	a	ha	a	
lit. x.	—	—	—	30	Neu angelegter Lagerplatz; von 30 f.
A-Weg	—	—	—	37	Von 30 a b und 41 c. Fortsetzung des Baues 1872 (9 *m* breit).
lit. o.	—	70	—	—	Verkauf der Wiese an den Gutsbesitzer N. 1873.
	—	70	—	57	
			—	70	Verminderung.
			—	13	Verminderung des Nichtholzbodens.
			—	28	Vermehrung des Holzbodens.
			—	15	Vermehrung der Gesamtfläche.
					Die Größe des Revieres beträgt am Schlusse des Jahres 18 . . . . *ha* . . . *a* und zwar . . . . *ha* . . . *a* Holzboden, ... „ . . . . „ Nichtholzboden,
					S. w. o.

Terrain-, Boden- und Netzkarte werden soweit berichtigt, als es stattgehabte Änderungen (z. B. An- und Verkäufe usw.) fordern.

Die Ergänzung und Berichtigung des Grenzregisters ist selbstverständlich, sobald sie nicht bereits vor der Revision bei jeder einzelnen Grenzveränderung stattfand.

§ 172.

Die taxatorischen Vorarbeiten bei den Revisionen.

Die Aufgabe dieser Arbeiten ist bei den Revisionen genau dieselbe, wie bei den neuen Einrichtungen. Es handelt sich daher um die Standorts- und Bestandsverhältnisse, sowie um die bisherigen Kosten und Erträge, endlich um die allgemeinen und äußereren Forstverhältnisse. Ihr Endresultat finden diese Arbeiten in der Aufstellung der Tabellen über Standortsklassen, Alters- und Bonitätsklassen, sowie über die bisherige Abnutzung (zu vergl. die §§ 102 bis 105); ferner in den Unterlagen, welche sie den geometrischen Arbeiten für die neuen Flächenberechnungen und für die Berichtigung der Karten, namentlich auch für die Herstellung der neuen Bestandskarte, liefern.

a) Standortsverhältnisse.

Insoweit diese unveränderlicher Natur sind oder überhaupt keine Veränderungen erlitten haben, bedarf es höchstens berichtigender Ermittelungen gelegentlich der Revision. Gebirgsart, Klima, Neigung der Hänge bleiben dieselben.

Durch Unglücksfälle (z. B. Waldbrand) kann der Standort im einzelnen oft wesentlich verschlechtert werden, umgekehrt können durch gute Pflege erhebliche Verbesserungen eintreten, z. B. durch Beseitigung der Streunutzung, durch Entwässerungen, durch die Folgen des Anbaues verangerter Kahlflächen usw.

Diese Umstände bedingen bei jeder Revision eine neue Standortsbonitierung, welche sich von der früheren nur dadurch unterscheidet, daß sie infolge der zu Gebote stehenden Unterlagen leichter auszuführen ist, namentlich weil in den meisten Fällen die nötigen Änderungen oder Berichtigungen nur mehr oder weniger unerhebliche Ausdehnung haben.

Bezüglich der speziellen Ausführung kann daher hier auf die §§ 55 bis 58 verwiesen werden.

b) Bestandsverhältnisse.

Die stetige Veränderlichkeit aller Bestandsverhältnisse bedingt für jede Revision vollständig neue Abschätzung aller Bestände. Diese unterscheidet sich von der bei ganz neuen Forsteinrichtungen einzig und allein dadurch, daß sie auf Grund der mittels Buch und Rechnung erlangten örtlichen Erfahrungen wesentlich an Sicherheit gewinnt. Die §§ 67 bis 77, welche von der „Bestandsbeschreibung" handeln, haben volle Gültigkeit auch für die bei den Hauptrevisionen auszuführenden Arbeiten.

c) Bisherige Kosten und Erträge.

Ein gut geführtes Wirtschaftsbuch vermag die hier in Betracht kommenden Ermittelungen außerordentlich zu erleichtern und weit sicherere Resultate zu gewähren, als man oft bei neuen Einrichtungsarbeiten zu gewinnen imstande ist. Es handelt sich um alle in den §§ 80 bis 85 speziell angegebenen Gegenstände, endlich auch um die abermalige Berechnung des Waldkapitales.

Zu empfehlen ist eine Zusammenstellung der einzelnen, abgetriebenen Bestände mit Material- und Geldertrag (zu vergl. Anm. zu § 151).

d) Allgemeine und äußere Forstverhältnisse.

Diese werden mitunter keine Veränderungen erlitten haben, bedürfen dann auch keiner besonderen Erörterung. Oft ist jedoch auch das Gegenteil der Fall.

Durch Kauf, Verkauf oder Tausch können Grenzveränderungen eingetreten sein. Die Gerichts- oder Verwaltungsbezirke sind andere geworden. Für die Geschichte des Forstes können hervorragende Ereignisse Bedeutung erlangt haben (z. B. besondere ungewöhnliche Unglücksfälle, wie bedeutender Windbruch, Insektenfraß usw.). Die Eigentumsverhältnisse ändern sich oft wesentlich durch Wechsel der Besitzer, Ablösungen rc. Der allgemein wirtschaftliche Zustand der Gegend wird nicht selten innerhalb eines Jahrzehntes ein anderer; aufblühende Industrie fördert den Absatz, erschwert die Gewinnung von Arbeitern; neue Eisenbahnen erweitern den Holzmarkt, bringen jedoch auch Konkurrenz; gewisse Forstfrevel verschwinden, andere treten an deren Stelle usw. — Kurz alles, was in den betreffenden §§ 86 bis 91 angedeutet wurde, erfordert die Beachtung der Revision, dies um so mehr, je mehr Einfluß etwaige Veränderungen auf die Waldwirtschaft nehmen.

§ 173.

Die für die Revisionsarbeiten nötigen Manuale.

Diese Manuale bilden die taxatorische, schriftliche Grundlage für die gesamten Revisionsarbeiten, also für die Beurteilung der Vergangenheit, sowie für Aufstellung des neuen Planes mit allen seinen Tabellen.

1. Zusammenstellung der Schlagflächen, Abtriebs- und Zwischennutzungs-Erträge für 18 . . .

Diese Zusammenstellung wird mit Hilfe des alten Wirtschaftsplanes und des Wirtschaftsbuches gefertigt.

a) Für die **Abtriebsnutzungen** ist in Sachsen jetzt folgende Form üblich; wir haben nur eine Spalte für Schätzung der Hiebsreste zugefügt.

Bezeichnung.	Alters- und Bonitätsklasse.	Jahr.	Größe.		Ertrag.		Hiebsreste.				Bemerkungen.
							Bezeichnung.	Schätzung	Größe.		
			ha	a	fm	pro ha		pro ha	ha	a	

Die Zusammenstellung erfolgt in diesem Manuale einfach nach der Nummerfolge der Abteilungen. Sie ist die beste Kontrolle der Richtigkeit der vom Nachträger in dem Wirtschaftsbuche bewirkten Einträge der Flächenabtriebe und Abtriebsnutzungen. Ihre Resultate geben eine treffliche Grundlage für die Einschätzung eines großen Teiles der neuen Hiebsorte.

In der Rubrik „Bemerkungen“ wird alles kurz bemerkt, was von Wichtigkeit erscheint, z. B. namentlich:

Welche Bestände oder Bestandsteile durch Beschluß gelegentlich der fünfjährigen Revision aus den Hauungen austraten, welche hinzu kamen.

Welche Flächenabtriebe und Massennutzungen als „Vorhauungen“ zu betrachten sind, welche Gründe diese Vorhauungen veranlaßten.

Welche Orte „durchgeschlagen“ sind und zur Vergleichung gelangen können.

Ob und welche Korrekturen der Schlagflächen vielleicht nötig wurden usw.

Anzuschließen ist ein Auszug über die Vorhauungen und eine Zusammenstellung der Flächenabtriebe nach Bestandsbonitäten.

b) Für die Zwischennutzungen kann das unter a) erwähnte Formular entsprechend verwendet werden.

Sie werden aus dem Wirtschaftsbuche getrennt nach den drei Kategorien: 1. Durchforstungen, 2. Läuterungen (Räumungen, Aufastungen 2c.), 3. Zufällige Nutzungen übersichtlich zusammengestellt, so daß das Manual die Unterlage für die im § 162 erwähnte Zwischennutzungstabelle gibt.

2. Das Kulturmanual.

Aus den von der Verwaltung geführten Kulturrechnungen und mit Hilfe des Wirtschaftsplanes werden die im letztvergangenen Jahrfünft ausgeführten Kulturen in Sachsen nach folgendem Schema zusammengestellt:

Forstort.	Jahr des Anbaues.	Angebaute Holzart.	Kulturart.	Angebaute Fläche.						In Abgang verschriebene Fläche.			Am 1. Oktober 18 . . vorhanden.				
				Blößen.		Ausbesserungen.		Verjüngungen.					Forstort	Blößen.		Ausbesserungen.	
				ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	Bemerk.		ha	a	ha	a

Diese Rubriken füllen die linke Seite des in Quartform zu führenden Manuales aus. Die gegenüberliegende rechte Seite ist bestimmt für „Notizen über die stattgehabte Ausführung“. Letztere können zum Teil schon im Zimmer gegeben werden, soweit sie z. B. die Flächengrößen betreffen, zum Teil sind sie erst bei und nach erfolgter Besichtigung der Kulturen im Walde zuzufügen.

Angefügt werden diesem Manuale noch Angaben über Saat- und Pflanzkämpe, über Kosten usw.

Ferner sind noch angeschlossen Zusammenstellungen der anderen „Forstverbesserungen“, nämlich der Wegebaue und Entwässerungen.

3. Das Revisionsmanual.

Dieses Manual tritt bei Anfertigung der Revisions-Vorarbeiten an Stelle des Taxationsmanuales für neue Forsteinrichtungen. Wir empfehlen deshalb auch für die Revision die im § 101 gegebene Form, da es sich ja hier ebenfalls um vollständig neue Taxierung des Revieres handelt.

Die Größe der Bestände, welche Veränderungen erlitten, liefern die geometrischen Vorarbeiten (§ 171); die unveränderten Flächen können ohne weiteres aus dem früheren Flächen- und Bestandsregister eingetragen werden. Für die Ausfüllung der übrigen Teile des Manuales ergeben die taxatorischen Arbeiten (§ 172) und die vorstehend unter 1 und 2 erwähnten Manuale das nötige Material.

Am Schlusse des Revisionsmanuales sind stets einige nicht mit Rubriken versehene Seiten beizufügen, auf welche ganz kurz alle jene Notizen niederzulegen sind, die bezüglich der bisherigen Kosten und Erträge, der allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse Erwähnung verdienen oder noch anderweite Erörterungen nötig machen. Es handelt sich hierbei oft um Dinge, welche erst nach Vollendung der geometrischen und taxatorischen Arbeiten im Walde nachträglich erledigt werden können; betreffende Notizen schützen solchen Falles am besten vor dem Vergessen.

Die in Sachsen übliche Form des Revisionsmanuales ist eine andere, und zwar folgende:

Bezeichnung.	Größe.		Holzarten.	Frühere		Jetzige		Schätzung nach *fm* pro *ha*.		Ausbesserungsbedürftigkeit.	
	ha	*a*		Altersklasse.	Bonitätsklasse.	Altersklasse.	Bonitätsklasse.	Laubholz.	Nadelholz.	*ha*	*a*

Dieser linken Seite des in Quartformat zu führenden Manuales steht rechts eine ganze Seite für „Notizen" gegenüber.

§ 174.

Der Wirtschaftsplan.

Als hauptsächlichstes Endresultat der Revision ist der neue, in der Regel abermals für 10 Jahre geltende Wirtschaftsplan zu betrachten.[1]) Dieser unterscheidet sich von dem bei der ersten Einrichtung entworfenen

[1]) Wie bereits früher erwähnt, lassen wir jenen Teil der Revisionsarbeiten hier entweder ganz unberücksichtigt oder deuten ihn nur an, welcher nicht unmittelbar mit der Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung zusammenhängt. In Sachsen handelt es sich hierbei noch um verschiedene Erörterungen, welche jedoch mehr oder weniger den Charakter einer Revision der Tätigkeit der Revierverwaltung an sich tragen, also nicht hierher gehören.

Ferner sei noch hervorgehoben, daß in Sachsen sämtliche Resultate der Revisionsarbeiten, welche teils die Untersuchungen über die Vergangenheit betreffen,

Plane durch die Hinweglassung der allgemeinen Beschreibung und eventuell dadurch, daß er die Hauungen stets nur für den nächsten Wirtschaftszeitraum enthält, während es beim ursprünglichen Plane dann wünschenswert sein konnte, einen längeren, künftigen Zeitraum spezieller in das Auge zu fassen, wenn es an brauchbaren Unterlagen aus der Vergangenheit fehlte. Wir können uns daher unter Bezugnahme auf das früher Gesagte hier mit folgenden Andeutungen begnügen.

An die Stelle der „Allgemeinen Beschreibung“ (§ 141) treten als Einleitung die sogenannten „Vorbemerkungen“ zu dem Wirtschaftsplane. Diese können bezüglich des forstlichen Tatbestandes und der Waldeinteilung in so weit auf die früher gegebene „Allgemeine Beschreibung“ verweisen, als nicht Änderungen erfolgt sind. Letztere sind jedenfalls hervorzuheben. Auf alle Fälle sind Angaben über Flächengröße des Holz- und Nichtholzbodens, über Standorts- und Bestandsverhältnisse, sowie über die bisherigen Massen- und Gelderträge in diese Vorbemerkungen aufzunehmen. In die Vorbemerkungen für die sächsischen Wirtschaftspläne wird bei Betrachtung der Altersklassen neuerdings eine bildliche Darstellung der Altersklassenentwickelung nach prozentualem Verhältnis eingefügt, die sehr übersichtlich ist. Sie greift soweit als möglich zurück und berichtet auch den Befund nach Ablauf des vorliegenden Jahrzehntes, unter der Voraussetzung, daß der neue Hauungsplan eingehalten wird. — Als Beilagen werden, wie im ersten Plane, angefügt: Die Standortsklassentabelle (§ 104), die zur Bonitierung benutzte Ertragstafel, die Klassenübersicht[1]) (§ 103), die Abnutzungstabelle (§ 105). Letztere zwei Beilagen enthalten, wie schon erwähnt, den früheren Befund, gewinnen mit der Zeit an Wert, wenn sie längere Zeiträume, mehrere Jahrzehnte umfassen.

Das Kapitel über die Ertragsbestimmung unterscheidet sich formell

---

teils als Unterlagen für den neuen Plan dienen, als sogenannte „Vorarbeiten zur Forsttaxations-Revision“ mit entsprechendem Text in einem Aktenstücke vereinigt und der eigentlichen Revisionskommission vorgelegt werden, an deren Spitze der oberste Forstbeamte (Referent im Ministerium) steht. Letzteres ist natürlich dort nicht notwendig, wo andere Verhältnisse einen anderen Geschäftsgang bedingen, jedenfalls ist es aber überall zu empfehlen, alle schriftlichen Unterlagen und Resultate der betreffenden Arbeiten in einem geordneten Aktenstücke der Zukunft aufzubewahren.

[1]) Die Klassentabelle (§ 102) wird nicht dem Wirtschaftsplane, sondern dem Aktenstücke beigeheftet, welches die durch die Revisionsarbeiten gewonnenen Unterlagen umfaßt.

von dem des ersten Planes nicht, sachlich jedoch dadurch, daß für die Wahl der Umtriebszeit und die Ermittelung des Hiebsatzes von Revision zu Revision brauchbarere Erfahrungen gewonnen werden. Wie in der „Allgemeinen Beschreibung“ sind auch in den „Vorbemerkungen“ nur die Hauptresultate, die Ergebnisse der speziellen Untersuchungen anzugeben, die ausführliche Mitteilung der letzteren selbst ist in eine besondere Beilage „Begründung des Hiebssatzes“ zu verweisen.

Das Kapitel über die künftige Waldbehandlung ist formell in derselben oder wenigstens in ähnlicher Weise zu fassen, wie es der erste Wirtschaftsplan enthält. Auch hier ist zu beachten, daß mit jeder weiteren Revision die allmählich gewonnenen, örtlichen Erfahrungen reichlicher werden und dem Wirtschaftsplane größere Sicherheit verschaffen.

Das Flächen- und Bestandsregister, der spezielle Hauungsplan und der Kulturplan werden für den neuen Wirtschaftsplan formell genau so abgefaßt, wie für den abgelaufenen. (Zu vergl. §§ 142, 143, 144.)

B. Die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen.

§ 175.

Wesen und Aufgabe derselben.

Die Aufgabe, welche man früher fast allgemein den Revisionen überhaupt zuschrieb, einen vorliegenden, fertigen Wirtschaftsplan zu ergänzen und zu berichtigen, fällt im Sinne des in Sachsen üblichen Verfahrens nur noch den sogenannten fünfjährigen oder Zwischenrevisionen zu. Es handelt sich also dabei um Erledigung der bereits Seite 416 angedeuteten Fragen:

Wie haben sich die Bestimmungen des Planes bisher bewährt, und wie sind sie befolgt worden?

Welche Störungen sind durch unvorhergesehene Ereignisse eingetreten?

Wie lassen sich die Folgen dieser Störungen oder die sonst etwa nötigen Veränderungen mit dem gegebenen Wirtschaftsplane vereinigen?

Mit Ausnahme der neuen Forstabschätzungs-Arbeiten sind daher bei den fünfjährigen Revisionen fast dieselben Vorarbeiten auszuführen, wie für die zehnjährigen.

Die Vergleichung der erfolgten Nutzungen mit dem Hiebssatze, Zusammenstellungen der planwidrigen Hauungen der Durchforstungen,

der Zwischennutzungen überhaupt, eine Vergleichung des Ertrages der durchgeschlagenen Orte mit der Schätzung, Untersuchungen über die Zweckmäßigkeit der Hiebsfolge, über die Forstverbesserungen, alle diese Dinge hat auch die fünfjährige Zwischenrevision zu erörtern und zur Erledigung zu bringen. Ein neuer Wirtschaftsplan wird dagegen nicht aufgestellt, es werden deshalb das Flächen- und Bestandsregister, die Standorts- und Altersklassentabelle, ebenso die Klassenübersicht nicht neu zusammengestellt. Bezüglich der Flächenveränderungen wird nur mit Hilfe des Nachtragsbuches die sogenannte Flächenaufstellung (§ 171) ganz in derselben Weise, wie bei der Hauptrevision angefertigt um die Größen des Holz- und Nichtholzbodens sicher zu stellen.

Bei der Vergleichung der erfolgten Abnutzung mit dem Hiebssatze hat die Zusammenstellung der Hiebsorte nach ihren Bestandsbonitäten besondere Bedeutung, da sich aus ihr ergiebt, ob in dem ersten abgelaufenen Jahrfünfte vorzugsweise gute oder schlechte Bestände abgetrieben wurden, oder ob die Nutzung nach ähnlichem Bonitätsverhältnis erfolgte, wie der Ansatz.

Der Hiebssatz wird zwar in jedem Wirtschaftsplane für das ganze Jahrzehnt bestimmt, wo jedoch fünfjährige Revisionen abgehalten werden, ist es eine Hauptaufgabe derselben, zu untersuchen, ob dieser Hiebssatz zu ändern sei oder nicht. Einige Anhaltspunkte dazu gewährt bezüglich der Abtriebsnutzungen erstens die erwähnte Zusammenstellung der geschlagenen Hiebsorte nach ihren Bonitäten, zweitens die Vergleichung der Ergebnisse der durchgeschlagenen und angehauenen Orte des ersten Jahrfünftes mit der Schätzung. Zeigt diese Vergleichung z. B., daß die Schätzung zu hoch oder zu niedrig war, so weist dies auf die Notwendigkeit einer Herabsetzung oder einer Erhöhung des Hiebssatzes hin. Ferner ist eingehend zu erwägen, ob nicht einzelne Hiebsorte aus dem Hauungsplane zu streichen, andere Bestände dafür einzusetzen sind. Dies kann namentlich dann nötig werden, wenn Bestände, die im Hauungsplane nicht zum Hieb gesetzt worden waren, durch unglückliche Ereignisse, z. B. durch Sturm, Insekten usw., so beschädigt wurden, daß deren Abtrieb geboten erscheint.

Die Bestimmung des neuen Hiebssatzes der Abtriebsnutzungen erfolgt am besten auf folgende Weise.

Zunächst sind anzusetzen mit Fläche, unter Umständen nach Abzug oder Zutritt einzelner Orte, die verbliebenen Hiebsreste. Von diesen wird die Fläche der im ersten Jahrfünft erfolgten planwidrigen

Hauungen in Abzug gebracht. Dabei ist natürlich zu entscheiden, welche einzelnen Bestände oder Bestandsteile durch die infolge der planwidrigen Hauungen notwendig werdende Ersparung an Hiebsfläche aus dem Hauungsplan gestrichen werden sollen. Die schließlich nach dieser Rechnung für das zweite Jahrfünft zur Verfügung stehenden Hiebsorte werden neu eingeschätzt, die Summe der zu erwartenden Erträge der letzteren gibt den Hiebssatz für das zweite Jahrfünft. Eines erläuternden Zahlenbeispieles bedarf es hier nicht.

Dieses Verfahren kann je nach Maßgabe der vorliegenden Verhältnisse verschiedenen Modifikationen unterliegen.

Die Zwischennutzungen werden nach Maßgabe ihres durchschnittlichen Ertrages während des abgelaufenen Jahrfünftes im Vergleiche mit dem planmäßigen Ansatze besonders ermittelt. Selbstverständlich sind hierbei die gegebenen Waldverhältnisse im allgemeinen wesentlich von Einfluß. So wird beispielsweise ein umfangreicher Schneebruch in den Mittelhölzern während des abgelaufenen Jahrfünftes oft eine Abminderung der zu erwartenden Durchforstungserträge veranlassen. Ein gleicher Schneebruch, der zufälligerweise am Schlusse des ersten Jahrfünftes auftrat, dessen Holzmassen noch nicht aufgearbeitet sind, kann umgekehrt einen besonders hohen Ansatz der Zwischennutzungen nötig machen. Sind im ersten Jahrfünft alle zur Räumung bestimmt gewesenen Waldrechter entfernt, alle Läuterungshiebe besorgt worden, so kann natürlich für diese Kategorie der Zwischennutzungen für das zweite Jahrfünft ein weiterer Ansatz nicht erfolgen, wenn diesen nicht vorliegende Bestandsverhältnisse auch außerhalb der Grenzen des alten Planes bedingen.

Die Summe aus dem zu erwartenden Betrage der Abtriebs- und dem der Zwischennutzungen gibt den gesamten Hiebssatz für das zweite Jahrfünft. Stellen sich bei dem hier empfohlenen Verfahren ausnahmsweise sehr große Differenzen zwischen der Größe des für das vergangene Jahrfünft eingehaltenen Hiebssatzes und dem für das zweite Jahrfünft berechneten Hiebssatze heraus, so empfiehlt es sich, nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse durch weitere Korrektur des für die Abtriebsnutzung aufgestellten Hiebsentwurfes eine starke plötzliche Steigerung oder Minderung des Hiebssatzes innerhalb des Jahrzehntes zu verhindern. Ohnehin sollen Änderungen des anfänglich bestimmten Hiebssatzes für das zweite Jahrfünft nur dann vorgenommen werden, wenn sie wirklich geboten erscheinen.

Ein neuer, spezieller Hauungsplan wird nicht angefertigt, da es genügt, die gelegentlich der fünfjährigen Revision vorgenommenen Änderungen in den betreffenden Akten schriftlich anzugeben.

Anders verhält es sich mit dem Kulturplane. Dieser wird, nach vorausgegangener Besichtigung aller Kulturflächen zum Zwecke des Ansatzes der Ausbesserungen, vollständig neu zusammengestellt, weshalb dem Wirtschaftsplan am Anfange des Jahrzehntes, wie bereits S. 476 erwähnt, so viele lithographierte Bogen des Kulturplanes leer beigeheftet werden, als für diese Aufgabe der fünfjährigen Revision voraussichtlich ungefähr nötig sind.

Infolge der bei diesen Zwischenrevisionen vorgenommenen Abschlüsse des Vergleiches der Nutzung mit dem Hiebssatz usw. verändert sich die Form der betreffenden Tabellen für die Hauptrevision insofern etwas, als diese dann die einzelnen Angaben nur für das zweite Jahrfünft nachzuweisen haben, zu denen einfach die bei der fünfjährigen Revision gewonnenen summarischen Resultate addiert werden.

Wir haben hier Form und Wesen der Zwischenrevisionen so angedeutet, wie wir sie für zweckmäßig halten. Dieselben werden indessen in Sachsen nicht immer so behandelt.

Zur Erläuterung des sächsischen Verfahrens sei hier ein Beispiel der „Etatsregelung“ vom Loßnitzer Reviere, die 5 Jahre 1884/88 betreffend, angefügt:

	Schlag-fläche.	Laub-holz.	Nadel-holz.	Summe. (*pro ha.*)
I. Abtriebsnutzung.	*ha*	*fm*	*fm*	*fm*
Die Summe der Abtriebsnutzung für die 10 Jahre 18⁷⁹/₈₈ ist im Hauungsplane angesetzt mit	132,85	600	52400	53000 (*399*)
Nach den Ergebnissen, welche die Vergleichung der durchgeschlagenen und angehauenen Orte des I. Jahrfünftes geliefert hat, ist die Summe im Nadelholze rechnungsmäßig um 3 % zu erhöhen, dagegen im Laubholze rechnungsmäßig um 16 % zu erniedrigen, und sonach abzuändern auf	—	504	53972	54476
Davon wurden im I. Jahrfünft geschlagen .. (einschl. der Vorhauungen an — — *ha* mit — — *fm* Ertrag.)	81,13	333	32441	32774 (*404*)
Bleiben demnach verfügbar fürs II. Jahrfünft	51,72	171	21531	21702 (*420*)
Im Durchschnitt jährlich	10,34	34	4306	4340
Waren zeither angesetzt	13,29	60	5240	5300

II. Zwischennutzung.	Holzboden- bez. *Durchforstungsfläche.*	Laubholz.	Nadelholz.	Summe.	Gemeinjährig.	Pro *ha* und Jahr der Holzboden- *bez. Durchforstungsfläche.*
	ha	*fm*	*fm*	*fm*	*fm*	*fm*
Angesetzt waren dieselben lt. Wirtschaftsplan für die 10 Jahre 1879/88 mit . .	1229	200	26800	27000	2700	2,20
Geliefert haben dieselben im I. Jahrfünft	1229	382	9237	9619	1924	1,57
Veranschlagt werden dieselben fürs II. Jahrfünft	1228	200	12100	12300	2460	2,00
und zwar:						
waren angesetzt für die 10 Jahre 1879/88						
1. die Durchforstungen mit .	*500,42*	—	12600	12600	1260	*25,2*
2. „ Läuterungen mit . . . 3. „ zufällig. Nutzungen mit	—	200	14200	14400	1440	1,17
Summe	*500,42*	200	26800	27000	2700	2,20
haben geliefert im I. Jahrfünft 1879/83						
1. die Durchforstungen;						
a. planmäßige . . .	*306,13*	8	5580	5588	1118	*18,2*
b. außerplanmäßige	—	—	—	—	—	—
2. „ Läuterungen	—	330	445	775	155	0,13
3. „ zufälligen Nutzungen	—	44	3212	3256	651	0,53
Summe	*306,13*	382	9237	9619	1924	1,57
werden veranschlagt für das II. Jahrfünft 1884/88						
1. die Durchforstungen;						
a. v. d. planm. Restfläche	*194,29*					
b. an noch bez. nochm. zu durchforstenden Orten	*70,62*	—	3700	3700	740	*14,0*
2. „ Läuterungen	—	100	500	600	120	0,10
3. „ zufälligen Nutzungen	—	100	7900	8000	1600	1,30
Summe	*264,91*	200	12100	12300	2460	2,00

III. Gesamtnutzung.	Schlag- *bez. Durch-forst-ungs-fläche.*	Laub-holz.	Nadel-holz.	Summe.	Pro *ha* und Jahr der Schlag-bez. Holz-boden-fläche.
	ha	*fm*	*fm*	*fm*	*fm*
Dieselbe stellt sich nach vorstehendem fürs zweite Jahrfünft auf:					
I. Abtriebsnutzung	51,72	171	21531	21702	420
II. Zwischennutzung	*264,91*	200	12100	12300	2,00
Überhaupt	51,72 *264,91*	371	33631	34002	5,54
Im Durchschn. jährlich	10,34 *52,98*	74	6726	6800	—
Im Durchschn. jährlich abgerundet	—	70	6730	6800	—
Darunter Derbholz	—	20	4580	4600	—
(Reisigprozent von der Gesamtmasse zeither)	—	67	31	—	—
(Reisigprozent von der Gesamtmasse künftig)	—	71	32	—	—
Davon Nutzholz	—	—	3900	3900	—
(Nutzholzprozent zeither)	—	46	87	86	—
(Nutzholzprozent künftig)....	—	—	—	85	—

Seitheriger Etat.

Gesamtmasse	13,29 *50,04*	80	7920	8000	—
Darunter Derbholz	—	50	5750	5800	—
Der berechnete künftige Etat beträgt gegen d. zeitherigen im Derbholze:					
mehr	—	—	—	—	—
weniger	—	30	1170	1200	—

Unter II. und III. werden die Durchforstungs-*Flächen* der Übersichtlichkeit wegen mit blauer Tinte eingetragen. Wir haben dieselben hier durch Kursiv-Satz kenntlich gemacht.

Das durch vorstehende Rechnung gewonnene Resultat ist nun keineswegs für den neuen Hiebssatz allein maßgebend, sondern dient nur als Hilfsmittel für das weitere gutachtliche Ermessen. So wurde z. B. für das Loßnitzer Revier tatsächlich ein wesentlich höherer jährlicher Hiebssatz als 6800 *fm* für das Jahrfünft 1884/88 angenommen, weil es wegen der Hiebsfolge und wegen Hiebsbedürftigkeit einiger Orte notwendig erschien, noch einige Bestände zum Hiebe zu setzen, welche der Hauungsplan für die 10 Jahre 1879/88 nicht mit enthielt.

Stellen sich zwischen Schätzung und Ertrag der im ersten Jahrfünft abgetriebenen Bestände bedeutendere Differenzen heraus, als es hier der Fall war, so kann sich die Rechnung mitunter dadurch etwas anders gestalten, daß man die für das zweite Jahrfünft verbliebenen Hiebsreste neu einschätzt, wie wir es oben empfohlen haben.

§ 176.

Bedeutung der Zwischenrevisionen.

Die Meinung darüber, ob die fünfjährigen Revisionen wirklich notwendig seien oder nicht, ist eine geteilte.

Stellt man sich allein auf den Standpunkt der Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung, so läßt sich nicht verkennen, daß diese Zwischenrevisionen vielleicht erspart werden könnten. Der Wirtschaftsplan gibt für 10 Jahre den Rahmen, innerhalb dessen sich die Revierverwaltung zu bewegen hat; die Ausgleichung der einzelnen Jahre innerhalb dieses Rahmens kann der Verwaltung überlassen bleiben. Sollen und müssen dagegen, unvorhergesehener Umstände wegen, einzelne Abweichungen vom Plane vorgenommen werden, so wäre bei einiger Erheblichkeit derselben von Fall zu Fall die Genehmigung der obersten Forstbehörde einzuholen. Das genügt für den gewöhnlichen Verlauf der Wirtschaft. Je mehr man sich bei der ganzen Ertragsbestimmung nach den vorausgegangenen, finanzwirtschaftlichen und sonstigen Erwägungen auf die Hiebsfläche als auf einen allgemeinen Regulator stützt, desto mehr muß als Grundprinzip für die Ausführung gelten, daß innerhalb des vorliegenden Jahrzehntes die planmäßig angesetzte Hiebsfläche, eventuell nach Abzug der Vorhauungen, wirklich genutzt werde. Dazu bedarf es eigentlich keiner weiteren Revision, die sich in der Hauptsache auf dasselbe Prinzip stützt. Treten dagegen so bedeutende Störungen der Wirtschaft ein, daß der Plan absolut nicht mehr paßt, dann kann es vorteilhafter sein, denselben

überhaupt abzuschließen und einen ganz neuen Plan aufzustellen, also alle die Arbeiten der Hauptrevisionen noch vor Schluß des Jahrzehntes auszuführen. Solche Störungen hatte z. B. auf vielen Revieren Mittel-Deutschlands der Windbruch vom 7. Dezember 1868 hervorgerufen.

Auf der anderen Seite läßt es sich aber nicht leugnen, daß z. B. in Sachsen die strenge Durchführung auch der fünfjährigen Revisionen wesentlich mit dazu beigetragen hat, das gesamte Forsteinrichtungswerk in Ordnung zu halten. Namentlich gilt dies für die Prüfung der geometrischen und taxatorischen Nachträge, die unter Umständen nicht mehr in genügender Weise erfolgen kann, wenn ein Zeitraum von 10 Jahren bereits verflossen ist.

Dienen übrigens alle Revisionen, zehn- und fünfjährige, nicht bloß den Zwecken der Forsteinrichtung, sondern werden sie von der obersten Forstbehörde zugleich als Betriebsrevisionen betrachtet, so haben auch die Zwischenrevisionen ihren besonderen Wert, welcher deren Abhaltung sehr wünschenswert macht. Eine weitere Betrachtung dieser Frage gehört jedoch nicht in ein Lehrbuch der Forsteinrichtung, sondern in ein solches der forstlichen Diensteinrichtung.

Es ist in Sachsen beabsichtigt, vom Jahre 1902 an die Vorarbeiten zur Haupt- und Zwischenrevision nach neuen, wesentlich vereinfachten Schemas anfertigen zu lassen.

Anhang.

---

§ 177.

Behandlung größerer, aus mehreren Revieren bestehender Waldungen.

Bisher ist die Forsteinrichtung und Ertragsbestimmung eines einzelnen für sich bestehenden Revieres betrachtet, größerer Waldungen nur beiläufig gelegentlich der Waldeinteilung und der allgemeinen Beschreibung gedacht worden. Ähnlich aber wie sich einzelne Bestände oder Bestandsgruppen zu den einzelnen Betriebsklassen, diese zu dem einzelnen Reviere verhalten, so verhält sich letzteres als Glied eines größeren Ganzen zu diesem. Der aus der reinen Bestandswirtschaft entwickelte Hiebssatz bedarf eines allgemeinen Regulators, weil größere Waldwirtschaften eine gewisse Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung wünschenswert machen, wenn nachteilige Störungen des Holzmarktes und der Arbeiterverhältnisse vermieden werden sollen.[1]) Wir fanden diesen Regulator unter Beachtung des Altersklassenverhältnisses hauptsächlich in der dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Hiebsfläche.

Ebenso nun, wie es nötig ist, eine Modifikation des aus der reinen Bestandswirtschaft entwickelten Hiebssatzes durch Rücksichten auf das ganze Revier eintreten zu lassen, wird dies auch nötig für die einzelnen Reviere, welche Teile eines größeren Waldganzen in der Hand eines Besitzers, namentlich Teile eines und desselben Marktgebietes sind.

---

[1]) Die oftmals bedeutende Schwierigkeit, größere Windbruchmassen ohne wesentliche Verluste abzusetzen, beweist, wie empfindlich der Holzmarkt gegen plötzliche Überfüllung ist.

Bestimmte formelle Vorschriften hierüber lassen sich nicht geben, es liegt jedoch auf der Hand, daß man oft die Schwankungen des Hiebssatzes einzelner Reviere mit großem Vorteil gegenseitig ausgleichen kann. Gesetzt z. B. den Fall, das eine Revier habe einen bedeutenden Überschuß erntereifer oder überreifer Bestände, das andere leide Mangel daran, besitze jedoch dafür einen Überschuß an zuwachsreichen Mittelhölzern, welche dem ersten Reviere fehlen. Nichts wäre wohl verkehrter, als hier durch ferneres Überhalten der Althölzer und den Abtrieb der Mittelhölzer nach der Normalität der Altersklassenverhältnisse für beide Reviere auf kürzestem Wege direkt zu streben. Der Forsteinrichter würde zu bedenken haben, daß dem allmählich sinkenden Hiebssatze des vorratsreichen Revieres ein allmählich steigender des anderen ergänzend zur Seite tritt.

Handelt es sich um eine größere Anzahl von Revieren, so können derartige Erwägungen von größtem Einflusse auf die Bestimmung des Hiebssatzes einzelner Reviere sein.

Selbstverständlich verdient die Tatsache der Zusammengehörigkeit einzelner Reviere nicht bloß bei neuen Forsteinrichtungen alle Beachtung, sondern stets auch bei den Revisionen. Von diesem Gesichtspunkte aus wäre es am besten, wenn letztere für alle Reviere eines größeren Waldkörpers stets gleichzeitig vorgenommen werden könnten. Bis zu einer gewissen Ausdehnung des Besitzstandes läßt sich dies durchführen, allein für sehr große Waldgebiete ist es wegen zu großer Anhäufung der Arbeiten auf einmal nicht gut möglich. Gewiß ist es dann aber notwendig, dem besten dadurch möglichst nahe zu kommen, daß man wenigstens die Reviere eines Inspektionsbezirkes gleichzeitig der Revision unterwirft. Kann man dabei vermeiden, die einem Marktgebiete zugehörigen Reviere bezüglich ihrer Revisionszeiträume zu trennen, desto besser.

Hieraus folgt von selbst, daß für sehr große Waldungen eines Besitzers ein Plan darüber entworfen und festgehalten werden muß, in welchen Jahren die einzelnen Reviere zur Revision zu gelangen haben.

§ 178.

Das Personal zur Ausführung der Forsteinrichtungs-Arbeiten.

Die Frage, wem die Ausführung der Forsteinrichtungs-Arbeiten zu übertragen sei, ist vielfach in der Literatur erörtert, von der

Praxis verschieden beantwortet worden. Offenbar gehört sie, streng genommen, nicht ganz hierher, sondern zur Lehre der forstlichen Diensteseinrichtung, deshalb mögen nur einige Andeutungen darüber hier Platz finden, die wir jedoch nicht ganz übergehen können, weil die Brauchbarkeit des Forsteinrichtungswerkes wesentlich von Erledigung dieser Frage mit abhängt.

Eine absolute Entscheidung darüber, welche Diensteseinrichtung überhaupt die beste sei, läßt sich bekanntlich nicht geben, da bei der geringen Arbeits-Intensität der Forstwirtschaft hierfür die Größe des Waldbesitzes zunächst maßgebend ist. Der in einer Hand vereinigte Großbesitz von beispielsweise 50000 und mehr Hektaren verträgt nicht bloß, sondern fordert eine andere Einrichtung des Dienstes, wie der mittelgroße Besitz von etwa 5 bis 10000 Hektaren, und dieser wieder eine andere, als der Kleinbesitz. Trotzdem ist für alle Besitzformen ein allgemein wirtschaftlicher Grundsatz vorhanden, nämlich der, einer wohlgegliederten Arbeitsteilung so weit Rechnung zu tragen, als es die Verhältnisse irgend gestatten. Gerade der Umstand, daß bei der Waldwirtschaft nur ein großer Besitz die Forderungen der Arbeitsteilung befriedigen kann, begründet einen wesentlichen Vorzug desselben gegenüber dem Kleinbesitze.

Bei jeder Frage der Diensteseinrichtung, so auch bei der hier vorliegenden, müssen demjenigen, der sie rationell entscheiden will, diese allgemeinen Gesichtspunkte klar vor Augen stehen.

Wir fassen hauptsächlich den großen Waldbesitz ins Auge, wie er sich etwa in den Händen der kleinen, deutschen Staaten oder auch in denen einzelner, großer Grundherren befindet, weil sich hier die beste Organisation leicht durchführen läßt.

Nicht bloß die für jede Forsteinrichtung nötigen geometrischen, sondern auch die taxatorischen Vorarbeiten erfordern eine größere Übung und Gewandtheit, als gewöhnlich im Verwaltungsdienst erlangt oder bewahrt werden kann. Schon dieser Umstand allein begründet die Notwendigkeit, bestimmte, namentlich jüngere Kräfte längere Zeit hindurch mit diesen Arbeiten zu beschäftigen.[1])

[1]) Die Arbeitsteilung so weit auszudehnen, daß man die geometrischen Arbeiten durch Nichtforstleute, Landmesser besorgen läßt, halten wir indessen nicht für zweckmäßig, da erstere mit den taxatorischen Arbeiten eng verbunden sind; dagegen können für die Zeichnung der Karten auch außerforstliche Kräfte mit zu Hilfe genommen werden.

Besondere, durch vielseitige Erfahrung gereifte Kenntnisse, mehr als sie sich im Verwaltungsdienste allein erwerben lassen, bedarf ferner der Beamte, welchem die Aufgabe zufällt, die Waldeinteilung und die Ertragsbestimmung selbst auf Grundlage der Vorarbeiten zum endgültigen Abschlusse zu bringen. Soll ein solcher Beamter allen Anforderungen entsprechen, so muß er durch die Schule des Verwaltungsdienstes gegangen sein, muß aber auch durch längere Tätigkeit im Gebiete der Forsteinrichtung sich für seine spezielle Aufgabe besondere Befähigung verschafft haben.

Diese Gründe sprechen entschieden dafür, das Forsteinrichtungswesen einer besonderen Behörde zu übergeben, welche als ein Teil der Forstdirektion zu betrachten ist.

Die Vorteile eigener Forsteinrichtungs- (Taxations-) Behörden liegen auf der Hand und haben sich überall herausgestellt, wo man dieselben in entsprechender Weise einrichtete. Es sind hauptsächlich folgende:

1) Durch sachgemäße Arbeitsteilung erwirbt sich das Personal der Einrichtungsbehörde jene wünschenswerte Gewandtheit und Übung in allen geometrischen und taxatorischen Arbeiten, wie sie der Revierverwalter als solcher nicht leicht sich erwerben und bewahren kann, weil der größte Teil seiner Zeit durch andere Arbeiten in Anspruch genommen wird.

2) Die Bonitierungen des Standortes sowohl, wie die der Bestände werden durch das einer Behörde angehörige Personal viel mehr nach einem übereinstimmenden Maßstabe erfolgen, als wenn sie für jedes Revier von einem anderen Revierverwalter vorgenommen werden, dem dieselbe Aufgabe vielleicht kaum drei- oder viermal in seinem Leben zufällt. Auch hat es seine begründeten Bedenken, vom Revierverwalter die Bonitierung der von ihm selbst ausgeführten Pflanzungen usw. zu fordern.

3) Es ist nicht zu unterschätzen, wenn von 10 zu 10 Jahren an jeden einzelnen Bestand die Frage, was mit ihm zu geschehen habe, nicht bloß vom Revierverwalter, sondern auch von anderen Personen gestellt wird, die mit der eigentlichen Verwaltung selbst nichts zu tun haben. Dadurch entsteht ein fruchtbarer Meinungsaustausch.

4) Endlich vermag nur eine eigene Einrichtungsbehörde sämtliche Einrichtungsarbeiten nach einem gemeinsamen Plane mit übereinstimmenden Formen der Karten und Schriften durchzuführen, ohne

daß dieser Plan zur nachteiligen Fessel wird. Will man durch in das einzelne gehende Instruktionen die Einhaltung des gemeinsamen Planes von den Revierverwaltern erzwingen, so artet derselbe nur allzuleicht in einen papierenen Schematismus aus, der den Fortschritt auf dem wichtigen Gebiete des Forsteinrichtungswesens zwar nicht unbedingt verhindert, jedoch in bedenklicher Weise erschwert. — Hierauf möchten wir nach mancherlei Erfahrungen ganz besonderes Gewicht legen.

Gegen besondere Forsteinrichtungsanstalten hat man namentlich geltend gemacht:

a) Größere Wohlfeilheit des Verfahrens, wenn der Revierverwalter einen großen Teil der Einrichtungs- oder Revisionsarbeiten nebenher fertigen könne.

Wir halten dies nur für Schein. Denn entweder muß der Verwalter, während er sich mit diesen Arbeiten beschäftigt, seine eigentlichen Berufsaufgaben zurücktreten lassen, oder die ersteren werden den Charakter nebenher gelieferter Arbeiten deutlich an der Stirn tragen; deren Qualität wird dann auch der Wohlfeilheit entsprechen.

b) Die Verwertung der gründlicheren Kenntnis aller örtlichen Verhältnisse mache den Lokalbeamten besonders geeignet für alle Einrichtungs- und Revisionsarbeiten.

c) Der Revierverwalter werde Lust und Liebe an der Aufrechterhaltung und Durchführung seines eigenen Werkes haben, dagegen dem Werke anderer eher Schwierigkeiten in den Weg legen.

Die beiden hier unter b und c erwähnten Bedenken verschwinden ganz durch den im folgenden vorgeschlagenen Geschäftsgang, verlieren ohnehin jede Bedeutung, wenn der Wechsel des Dienstes andere Beamte dem betreffenden Reviere bringt. —

Wir halten es unbedingt für das beste, bei größerem Waldbesitz die Forsteinrichtungsarbeiten einer besonderen Behörde zu übertragen, ohne daß die Revierverwaltung dadurch von der Beteiligung an diesen Arbeiten ausgeschlossen werde.

Der Geschäftsgang wäre in seinen Grundzügen etwa folgender:

A. Neue Forsteinrichtungen.

Sämtliche geometrischen und taxatorischen Vorarbeiten werden von dem Personale der Einrichtungsbehörde besorgt.

Die Waldeinteilung wird durch den Vorstand der letzteren in

Gemeinschaft mit dem Verwaltungs-, beziehungsweise auch Inspektionsbeamten festgesetzt. Bei Verschiedenheit der Ansichten entscheidet die Forstdirektion. Das Personal der oben genannten Behörde führt die betreffenden Arbeiten im Walde aus.

Über den Wirtschaftsplan, besonders über die räumliche Ordnung des Hiebes, über die Hiebsorte und Zwischennutzungen, unter Umständen auch über Kulturmaßregeln usw. erstattet der Revierverwalter, soweit es ihm die zu Gebote stehenden Unterlagen möglich machen, gutachtliche Vorschläge an den Inspektionsbeamten. Dieser fügt ihm notwendig oder wünschenswert scheinende Bemerkungen zu und legt dann die Vorschläge dem Vorstande der Einrichtungsbehörde vor. Letzterer übergiebt sie den ihm unterstehenden, die Ausführung der taxatorischen Arbeiten besorgenden Beamten, der auf Grund seiner Vorarbeiten und unter Berücksichtigung der Vorschläge der Revierverwaltung einen vorläufigen Wirtschaftsplan, in erster Reihe einen Hauungsplan aufzustellen hat, den er zunächst dem Vorstande der Einrichtungsbehörde unterbreitet und mit diesem an Ort und Stelle bespricht. Hierauf wird der Plan teils im Zimmer, teils an Ort und Stelle im Walde einer gemeinsamen Beratung durch den Vorstand der Einrichtungsbehörde, den ausführenden Beamten derselben, den Inspektionsbeamten und den Revierverwalter unterzogen. Meist werden sich bei dieser Beratung Meinungsverschiedenheiten soweit ausgleichen, daß der Wirtschaftsplan für den nächsten Wirtschaftszeitraum in der Hauptsache festgestellt, der Hiebssatz berechnet werden kann. Alle nicht ausgeglichenen Meinungsverschiedenheiten, sowie überhaupt besonders wichtige und zweifelhafte Fragen werden einer zweiten, unter Vorsitz eines Mitgliedes der Forstdirektion von den oben genannten Beamten teils im Zimmer, teils im Walde abzuhaltenden Beratung unterworfen und möglichst zum Abschlusse gebracht.

Jene Fraglichkeiten, über welche man sich bei dieser zweiten Beratung nicht einigen kann, werden schließlich durch die Forstdirektion (Ministerium) entschieden.

Die formelle Ausarbeitung des vollständigen Wirtschaftsplanes erfolgt durch die Einrichtungsbehörde allein.

B. Geschäfte zur Aufrechterhaltung und Fortsetzung des Einrichtungswerkes.

α) Nachtragsarbeiten.

Diese sollten ganz dem Revierverwalter zufallen.[1]) Eine Ausnahme findet statt, wenn größere Kauf- oder Tauschobjekte umfangreichere, geometrische Aufnahmen erfordern, deren Erledigung zweckmäßiger durch einen Beamten der Einrichtungsbehörde erfolgt.

Am Schlusse jedes Jahres hat der Revierverwalter über diese Arbeiten entweder direkt dem Vorstande der Taxationsbehörde oder besser dem Inspektionsbeamten Anzeige unter Beifügung des Nachtragsbuches zu erstatten. Letzteren Falles sammelt der Inspektionsbeamte die einzelnen Anzeigen aus seinem Bezirk und sendet der Taxationsbehörde einen Hauptjahresbericht.

β) Revisionen.

Für die zehnjährigen oder Hauptrevisionen stehen dem Revierverwalter Karten und geführte Bücher (Wirtschaftsplan und Wirtschaftsbuch) zu Gebote. Er ist deshalb mehr in der Lage, vollständige und begründete Vorschläge bezüglich des neu aufzustellenden Planes zu machen, als dies bei neuen Einrichtungen der Fall ist. Diesen Vorschlägen hat er namentlich auch die ihm auf Grund seiner örtlichen Erfahrungen notwendig erscheinenden Anträge auf Änderungen der räumlichen Ordnung des Hiebes beizufügen. Er kann unter Umständen einen fast vollständigen, neuen, wenn auch formell nicht abgeschlossenen Wirtschaftsplan vorlegen. Im übrigen bleibt der Geschäftsgang derselbe, wie er unter A empfohlen wurde.

Die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen könnten allenfalls in die Hände der Revierverwaltung gelegt werden. — Gewiß ist es zweckmäßig, einmal in der Mitte des Jahrzehntes einen Überblick über die Resultate der Wirtschaft zu gewinnen, um sich zu überzeugen, ob und welche Änderungen des Planes wünschenswert erscheinen. Hierzu bedarf es keiner umfangreichen, geometrischen und taxatorischen Vor-

---

[1]) In Sachsen ist dies nicht der Fall, sondern die Nachtragsarbeiten werden entweder durch das Personal der Forsteinrichtungs-Anstalt besorgt, oder es sind damit einzelne Revierverwalter oder Forstassessoren beauftragt, die sie aber in der Regel nicht bloß auf einem Reviere, sondern auf einer größeren oder geringeren Anzahl benachbarter Reviere ausführen.

arbeiten, das wenige könnte man wohl vom Revierverwalter fordern, ohne ihn zu sehr von seinen eigentlichen Berufsgeschäften abzuziehen. Die Resultate eines solchen Rückblickes und die darauf gestützten Vorschläge für das zweite Jahrfünft des laufenden Wirtschaftszeitraumes wäre dann von der Verwaltung, beziehungsweise von der Inspektion, der Forsteinrichtungsbehörde einzusenden, und bliebe es dem Vorstande der letzteren unter Vernehmung mit der Inspektion überlassen, zu entscheiden, ob beantragte Veränderungen des Planes eine Besichtigung an Ort und Stelle von seiner Seite erfordern oder nicht. Auch hätte er sich darüber auszusprechen, ob er selbst eine Abänderung des Planes nach dieser oder jener Richtung für nötig hält. Endgültige Entscheidung würde nach vorausgegangener mündlicher Beratung die Forstdirektion geben.

Trotzdem möchten wir uns doch für jene großen Forsthaushalte, welche eigene Forsteinrichtungsanstalten als bleibende Behörde haben, dafür aussprechen, auch die Vorarbeiten der fünfjährigen Revision lieber durch das Personal dieser Anstalten ausführen zu lassen. Ein Hauptgrund ist die nicht unwichtige Prüfung der Nachtragsarbeiten, die namentlich dort, wo die Wirtschaftsbücher ähnlich, wie wir es empfohlen haben, auch die Gelderträge nachweisen, nach mehr als 5 Jahren kaum mehr genügend möglich ist. Das ganze Forsteinrichtungswerk gewinnt, wie schon oben hervorgehoben wurde, an Wert, wenn es in den Händen einer besonderen Behörde liegt, so daß allzu bindende oder in das einzelne gehende, daher leicht schädlich werdende Instruktionen erspart werden können.

Werden übrigens die fünfjährigen Revisionen dazu benutzt, nicht bloß den Wirtschaftsplan und seine Erfolge, sondern gleichzeitig die Tätigkeit der Verwaltung selbst zu prüfen, so ist es doch wohl auch empfehlenswerter, die dazu nötigen Vorarbeiten durch andere Beamte und nicht durch die Verwaltung selbst besorgen zu lassen, wenn man auch zugeben kann, daß dies möglich sei.

Anderes erfordern die Verhältnisse großer Staaten mit sehr ausgedehntem Waldbesitze. Hier empfiehlt es sich, für einzelne Provinzen gesonderte Forsteinrichtungsbehörden zu bilden, obgleich heutzutage infolge der guten Eisenbahnverbindung derartige Trennungen nicht mehr so nötig sind, wie früher.

Wieder anderes fordert jener kleinere Besitz, der nicht einmal die Trennung von Inspektion und Direktion ermöglicht, nicht selten sogar, wie es auf vielen Privatherrschaften der Fall ist, den Schwerpunkt der Verwaltung in die Hände des sogenannten Forstamtes legt, dessen Vorstand, Oberförster oder Forstmeister, in den Förstern nur ausführendes, technisches Schutz- und Hilfspersonal erblicken kann. Dort ist von einer besonderen Forsteinrichtungsbehörde natürlich keine Rede. Doch kann man den Forderungen der Arbeitsteilung so weit Rechnung tragen, daß wenigstens für alle geometrischen und taxatorischen Vorarbeiten, für die Besorgung der Nachträge dem Forstamt ein besonderer Beamter beigegeben wird. Die Aufgabe des Vorstandes der Einrichtungsbehörde erledigt der Forstmeister selbst, und zwar entweder allein oder unter Zuziehung eines fremden Sachverständigen.

Die derzeitigen hauptsächlichsten Forsteinrichtungsverfahren in Deutschland und Österreich.

§ 179.

Verfahren in Preußen.[1])

Es handelt sich hier um ein kombiniertes Fachwerk. Bevor mit der Betriebsregulierung und Abschätzung eines Reviers begonnen wird, treten der Oberforstmeister, Forstrat und der Oberförster des Reviers zu einer, wenn tunlich von einem Kommissar des Ministers (Landforstmeister) geleiteten Beratung über die dem Wirtschaftsbetriebe fortan zugrunde zu legenden allgemeinen Bestimmungen, sowie über das bei der Abschätzung zu beobachtende spezielle Verfahren, zusammen. Die Ergebnisse werden in einer, dem Minister zur Genehmigung einzureichenden Einleitungs-Verhandlung niedergelegt. Außer den Erörterungen über die Betriebsart, die Umtriebszeiten, das von dieser etwa abweichend festzusetzende Abtriebsalter der Bestände verschiedener Holzarten und Bodenklassen, über die Wahl der nachzuziehenden Holzarten und neben den Vorschlägen über die zur Berichtigung und Ergänzung des Vermessungswerkes etwa auszuführenden Arbeiten, über das Verfahren bei der Holzmassenermittelung und Ertragsberechnung und über die Form der Darstellung der Taxationsergebnisse muß diese Verhandlung namentlich auch einen Plan der Einteilung des Reviers in Blöcke und Wirtschaftsfiguren enthalten und sich über die

---

[1]) S. v. Hagen-Donner (107), 3. Aufl., 1894. 1. Bd., S. 196 u. flg.

Grundsätze äußern, welche für die Hiebsleitung und Bestandsordnung maßgebend sein sollen. Für die Zerlegung in Blöcke werden in Betracht gezogen: die Befriedigung des Holzbedarfs verschiedener Gegenden, Servitute oder umfängliche Holzabgaben, die Betriebsarten, die Verschiedenheiten der Holzarten und Bodenklassen. Ergiebt sich hiernach eine Sonderung in Blöcke nicht, so ist nur die Einteilung der Oberförsterei in Forstschutzbezirke die Veranlassung zur Zerlegung des Reviers in Blöcke, deren Grenzen also mit denen der Forstschutzbezirke zusammenfallen. Für letztgenannte Blockbildung wird die größere Übersichtlichkeit des Betriebes und die annähernd gleichmäßige Verteilung der Schläge und Kulturen auf die einzelnen Bezirke geltend gemacht. Bei annähernder Gleichartigkeit der Boden- und Betriebsverhältnisse in einem Block wird eine allgemeine Umtriebszeit festgesetzt. Zu einer zweckmäßigen Bestandsordnung fordert man eine weitere Teilung der Blöcke in Wirtschaftsfiguren, „d. h. festbegrenzte Flächen, deren vorhandene, oder noch zu erziehende Bestände dazu bestimmt sind, die einheitlichen, in sich möglichst gleichartigen, soweit tunlich daher auch gleichalterigen Glieder der Bestandsgruppierung zu bilden. Diese Wirtschaftsfiguren, welche, soweit sie mehr durch künstliche, gerade verlaufende Linien gebildet werden, Jagen, soweit sie vorwiegend durch natürliche Unterschiede des Geländes, durch Wasserläufe, feste Wege ꝛc. begrenzt sind und daher eine unregelmäßigere Form haben, Distrikte heißen, sollen gleichzeitig Überblick und Orientierung erleichtern, genaue Ortsbezeichnungen im Rechnungswesen und in der Kontrollführung sichern, für alle geometrischen Arbeiten, für Verteilung der Nutzungsflächen und Massen einen zuverlässigen Anhalt bieten, eine zweckmäßige Anlage der Schläge in günstiger Form und Aneinanderreihung fördern, und für die Zwecke der Holzverwertung, des Forstschutzes und der Jagd von Nutzen sein.“ Auch die Mittel- und Niederwaldungen sind für gewöhnlich in die Distriktseinteilung hineinzuziehen. In der Regel ist für die Jageneinteilung tunlichst die Form länglicher Rechtecke zu wählen, deren Längsseiten die doppelte Länge der Querseiten haben und ungefähr in der Richtung der Nordlinie laufen. Die Größe der Jagen und Distrikte schwankt im Hochwalde nach der herrschenden Holzart und nach der Größe der Blöcke. Im allgemeinen grenzt man die Betriebsfiguren im Buchenhochwalde ungern größer als 30 *ha* ab, hält in größeren Kiefernwaldungen gern den Umfang von etwa 25 *ha* ein, geht aber in Fichten und in

kleineren Forstkörpern auf geringere Größen herab. Bei der Bildung der Wirtschaftsfiguren werden die gegenwärtigen vorübergehenden Bestandsverhältnisse nicht berücksichtigt, und sind vornehmlich nur die dauernden Verhältnisse des Geländes, des Bodens und der Form der Waldkörper, sowie die Rücksicht auf eine zweckmäßige Abgrenzung der zu erziehenden Bestände und auf das bleibende Wege- bezw. Grabensystem maßgebend. Die Schlageinteilung im Mittel- und Niederwald ist meist nur eine geometrische. Hierbei sind die Jahresschläge nicht immer in der Örtlichkeit abgegrenzt; häufig wird die Einteilung in Distrikte oder Jagen als ausreichend erachtet. Die in einer Wirtschaftsfigur bezw. einem Schlage vorhandenen Bestände werden, wenn sie in einzelnen größeren Teilen nach Alter, Boden oder Bestandsbeschaffenheit wesentlich verschieden sind, in Bestandsabteilungen zerlegt und diese mit kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet und nach Erfordern deren Grenzen im Walde durch Anschalmen der Randstämme oder kleine Hügel mit Stichgräben kenntlich gemacht. Verschiedenheiten auf kleineren Flächen werden bei der Abteilungsbildung nicht beachtet und nur in der speziellen Beschreibung erwähnt. Hauptgesichtspunkte für die durch Hieb und Kultur herzustellende Bestandsordnung und Gruppierung sind folgende. Es wird dahin gestrebt, innerhalb einer Wirtschaftsfigur die Altersverschiedenheit der vorhandenen Bestandsabteilungen dadurch zu beseitigen und Bestandseinheit herzustellen, daß die Bestände oder Abteilungen in einer und derselben oder wenigstens in zwei nahe aneinander liegenden Wirtschaftsperioden zum Abtriebe und zur Verjüngung gelangen. Ferner gilt „als Erfordernis einer guten Bestandsordnung, daß nicht zu große aneinander liegende Flächen einer und derselben Periode überwiesen werden, da namentlich im Nadelholze die Gefahren durch Feuer, Insektenfraß, Windbruch usw., und die Nachteile derartiger Beschädigungen desto größer sind, je größere Flächen einer Altersklasse zusammenliegen. Die Bildung angemessener Schlagtouren (Hiebszüge) wird daher ganz besonders ins Auge gefaßt und dabei das Ziel verfolgt, jeder Periode soviel von einander getrennt gelegene Wirtschaftsfiguren zu überweisen, daß unter Einhaltung angemessener Schlaggrößen ein Wechsel in den Schlägen eingerichtet und mit der Fortsetzung des Hiebes im Anschluß an einen früheren Schlag so lange gewartet werden kann, bis die hier angelegte Kultur die ersten Jugendgefahren überwunden hat.“ Weiter soll eine sachgemäße Hiebsfolge oder eine Aneinanderreihung der

Altersklassen womöglich mit 20jährigen Zwischenräumen nach der Richtung der Wetter- und Windseite hin hergestellt werden. Am strengsten ist dies für Fichtenreviere und Kiefernwaldungen auf besseren Bodenklassen zu beachten. Endlich soll ein normales Altersklassenverhältnis erstrebt werden, das im ganzen der allgemeinen Umtriebszeit jedes Blockes entspricht, der verschiedenen Nutzbarkeit der einzelnen Holzarten angepaßt ist und auch noch bei derselben Holzart eine annähernd gleichmäßige Verteilung auf die verschiedenen Bodenklassen beachtet. Diese Ziele soll der Betriebsplan des ersten Umtriebes tunlichst verfolgen, ohne daß aber unverhältnismäßige Opfer gebracht werden. Vorzugsweise hat dieser Betriebsplan die Nachhaltigkeit und Gleichmäßigkeit des periodischen Holzertrages in Menge und Beschaffenheit sicher zu stellen. Man soll daher „die einzelnen 20jährigen Perioden der Berechnungszeit mit Bestandsflächen bezw. mit Holzmassen annähernd gleich und womöglich so ausstatten, daß die späteren Perioden in Flächen und Erträgen zur Herstellung einer Reserve etwas ansteigen". Gerechtfertigte Ausnahmen unterliegen vor Aufstellung des Betriebsplanes besonderer Prüfung und Entscheidung des Ministeriums. „Der zweckmäßigen Auswahl der zum Hiebe in der ersten Periode zu bestimmenden Bestände wird die größte Sorgfalt zugewendet. Es gilt hierbei der Grundsatz, den Abtrieb und die Verjüngung der mangelhaften Bestände, in denen der zeitige Zuwachs der Ertragsfähigkeit des Bodens am wenigsten entspricht, sowie der Bestände, in denen der Wertsdurchschnittszuwachs dauernd sinkt, zunächst in Angriff zu nehmen." Die Ausführung der Betriebseinrichtungs- und Abschätzungsarbeiten bewirkt, unter Leitung des Forstrates und Oberforstmeisters, der Oberförster bezw. der zum Taxator bestimmte Forstassessor. Bei der Anfertigung der speziellen Bestands- und Bodenbeschreibung hat sich der Taxator ein Urteil zu bilden über die fernerhin zweckmäßigste Bewirtschaftung jeder Abteilung, über deren angemessenste Abtriebsperiode, die Kulturbedürftigkeit und die in den nächsten 20 Jahren zu erwartenden Vornutzungserträge an Derbholz. Nachdem zum Entwurfe des Betriebsplanes (für die Hochwaldungen), der Einleitungsverhandlung entsprechend, die Verteilung der Abtriebsflächen auf die Perioden der Berechnungszeit projektiert ist, wird mit der Ertragsberechnung vorgegangen.

„Sind die Bestandsverhältnisse sehr ungleichmäßig und verschiedenartig, die einzelnen Bestände sehr ungleichalterig und bei

gleicher Bodenbeschaffenheit von sehr verschiedenem Ertrage, bedarf es in den nächsten Perioden, namentlich in der ersten, vielfacher Aushiebe aus erst in den späteren Perioden zum Abtriebe gelangenden Beständen, so wird als sehr seltene Ausnahme die Ertragsberechnung, welche sich immer nur auf das Derbholz beschränkt, für mehrere oder alle Perioden der Berechnungszeit durchgeführt. Stellen sich danach die Erträge der einzelnen Perioden sehr ungleich, und sind nicht überwiegende Gründe für Gestattung ungleicher periodischer Erträge vorhanden, so wird versucht, durch Verschiebung geeigneter Bestände aus einer Abtriebsperiode in die andere die Ungleichheit zu beseitigen, dabei aber die Gleichheit der periodischen Abtriebs*flächen* tunlichst zu erhalten. Es gilt im allgemeinen als Regel, den Materialertrag der ersten Periode an haubarem Holze so festzustellen, daß er den berechneten durchschnittlichen periodischen Materialertrag der Umtriebsbezw. Berechnungszeit annähernd erreicht, während über Ungleichheiten des Materialertrages der späteren Perioden leichter hinweggegangen wird. In bei weitem der Mehrzahl der Fälle beschränkt sich aber die Ertragsberechnung auf die *erste* Periode. Zum Nachweise der Nachhaltigkeit der für dieselbe ermittelten Abnutzung werden dann öfter die den einzelnen Perioden der Berechnungszeit zum Abtriebe überwiesenen Bestandsflächen nach ihrer durch die Bodengüte bedingten Ertragsfähigkeit auf eine der Ertragsfähigkeit der besten oder auch der im Reviere überwiegend vorkommenden Bodenklasse entsprechende Fläche reduziert. Ergiebt die Aufrechnung dieser reduzierten Flächen für die einzelnen Perioden sehr ungleichmäßige Beträge, so wird gleichfalls durch Verschiebung geeigneter Flächen aus einer Periode in die andere, soweit tunlich, die gewünschte Gleichmäßigkeit herbeigeführt und namentlich die reduzierte Abtriebsfläche der I. Periode der durchschnittlichen reduzierten Periodenfläche der Berechnungszeit möglichst gleichgestellt. Bei einigermaßen gleichartiger Bodenbeschaffenheit ist von der Flächenreduktion ganz Abstand zu nehmen."

Die Ertragsberechnung und Materialkontrolle hat Haupt- und Vornutzung streng gesondert zu halten. Die Ermittelung der haubaren Holzvorräte erfolgt vorwiegend durch Auskluppen in Brusthöhe, Feststellung der durchschnittlichen Baumhöhe und Berechnung nach Massentafeln. In regelmäßigen, namentlich in jüngeren Beständen, wird auch eine nur auf Probeflächen beschränkte Massenermittelung für ausreichend erachtet. Den in jeder Abteilung vorgefundenen Holz-

vorräten ist der ermittelte Zuwachs bis zur Mitte der I. Periode hinzuzuschlagen. Nur ausnahmsweise wird die Ertragsberechnung auf spätere Perioden ausgedehnt und dann gewöhnlich nach Erfahrungstafeln vorgenommen. Für die I. Periode werden auch die Vornutzungserträge, getrennt von den Hauptnutzungserträgen, ausgeworfen, wobei neuerdings ein summarisches Verfahren gestattet ist. Der für die I. Periode aufzustellende Durchforstungsplan gibt das Anhalten für die Mindestfläche. Der Materialertrag der I. Periode an Derbholz für die Hauptnutzung ergiebt mit 20 dividiert den entsprechenden jährlichen Abnutzungssatz. Dieser wird nach 4 Hauptholzarten: Eichen, Buchen (einschl. Hainbuchen, Rüstern 2c.), anderen Laubhölzer (Erlen, Birken, Weiden, Aspen) und Nadelholz getrennt. Das Stock- und Reiserholz wird nach dem Einschlage der letzten Jahre ermittelt. Für Mittel- und Niederwald wird die Ertragsberechnung auf den ersten Umtrieb des Schlagholzes beschränkt. Der Holzvorrat des Baumholzes im Mittelwald wird nach Holzarten und den Wuchsverhältnissen angepaßten (ungleich langen) Altersklassen schlagweise genau ermittelt und durch Zuwachszuschlag (bis zum Hiebe) vermehrt. Nach Maßgabe der Bestandsverhältnisse wird dann für jeden Schlag die einzuschlagende Oberholzmenge bestimmt. Die Summe des im ganzen Block während der Umtriebszeit des Unterholzes einzuschlagenden Oberholzes durch die Anzahl der Jahre des Unterholz-Umtriebes dividiert, bildet den jährlichen Abnutzungssatz. Auch für das Oberholz erstreckt sich die Schätzung nur auf das Derbholz; Stockholz und Reiserholz wird wie für den Hochwald ermittelt. Für das Schlagholz ist jedoch auch die Menge des erfolgenden Reiserholzes schlagweise zu ermitteln und der Jahresdurchschnittsertrag entsprechend zu bestimmen. Im Plenterwald wird der Abnutzungssatz in der Regel nach dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs ermittelt, in einzelnen Fällen auch ein der Abschätzung des Mittelwaldes ähnliches Verfahren angewendet.

Von den vorstehenden allgemeinen Vorschriften finden bei dem neuerlichen Streben nach Vereinfachung aus Ersparnisrücksichten zahlreiche Abweichungen statt, die sich aus den Erfahrungen bei den Taxationsrevisionen ergeben haben. Die äußere Form der letzteren tritt jetzt meist auch da ein, wo es sich um die Herstellung ganz neuer Betriebsregulierungswerke handelt. „Die Bearbeitung liegt dann nicht den Lokalbeamten, sondern einem Taxations-Kommissar

mit den nötigen Hilfsarbeitern unter unmittelbarer Leitung eines Ministerial-Kommissars ob, wobei aber zugleich dafür gesorgt ist, daß der Oberförster, der Forstrat und der Oberforstmeister von dem Fortschreiten der Arbeiten jederzeit Kenntnis zu nehmen imstande sind, damit abweichende Ansichten rechtzeitig zur Geltung gebracht und nach Umständen berücksichtigt werden können und nicht erst bei Aufnahme der Schlußverhandlung hervortreten." Dieses abgekürzte Verfahren ist vielfach in den neuen Provinzen (seit 1868) auch für kleinere Gemeinde- rc. Waldungen angewendet worden. Auf Grund der Bodenklassentabelle und des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses ermittelt man den Abnutzungssatz in abstracto, dann wählt man die Betriebsflächen für die nächsten 10 Jahre aus, wobei die normale Schlagfläche und das vorhandene Altersklassenverhältnis als Richtschnur dienen. „Die Holzmassenermittelung auf den Betriebsflächen rc. führte sodann zu dem wirklichen Abnutzungssatze, welcher in keinem Falle den Abnutzungssatz in abstracto erreichte." Man gründet die Nachhaltigkeit mehr auf die Flächenverteilung und hält die normale Durchschnittsfläche für die I. Periode fest. Nach Fertigstellung der speziellen Bestandsbeschreibung ist zunächst die Bestandskarte, die hinsichtlich der anzustrebenden Bestandsordnung als ein vortreffliches, oft unterschätztes Hilfsmittel bezeichnet wird, anzufertigen. Es werden in die I. Periode namentlich die zuwachsarmen und lückigen Orte eingereiht, ferner die Bestände, welche zur Herstellung der Bestandseinheit in derselben Wirtschaftsfigur und zur Bildung und Vorbereitung angemessener Hiebszüge dienen. Dabei ist hauptsächlich die Zusammenlegung großer gleichalteriger Nadelholzbestände zu vermeiden und deren Trennung zu beachten. Es soll jede Schablonenmäßigkeit vermieden und der Gegenwart kein irgend namhaftes Opfer zu Gunsten einer ungewissen Zukunft zugemutet werden — da man die Unwahrscheinlichkeit der Einhaltung der Bestimmungen der Betriebspläne für längere Zeit eingesehen hat.

Ganz ähnliche Erfahrungen, wie die zuletzt geschilderten, hat man bei den Taxationsrevisionen im Königreich Sachsen bereits vor mehr als 50 Jahren gemacht und deshalb schon so lange das Fachwerk mit seinem Periodenrahmen hier aufgegeben.

§ 180.

Verfahren in Bayern.[1])

Dasselbe beruht auf der kombinierten Fachwerksmethode. Die Aufgabe der Forsteinrichtung ist durch das Forstgesetz vom 28. März 1852 vorgezeichnet. Jedes Forsteinrichtungswerk bezieht sich auf ein gebildetes Wirtschaftsganzes (Komplex), wofür die Grundlagen einer besonderen Kommission maßgebend sind. Häufig fallen die Komplexe mit den Forstverwaltungsbezirken (den früheren Revieren) zusammen; zum Ausgleiche des Altersklassenverhältnisses werden aber auch mehrere Verwaltungsbezirke zu einem Wirtschaftsganzen vereinigt. Wesentliche Verschiedenheiten der wirtschaftlichen oder sonstigen Verhältnisse geben zuweilen Veranlassung, daß ein Verwaltungsbezirk in zwei Komplexe unterschieden wird. „Größere Waldungen zerfallen zunächst in Distrikte, worunter man solche Teile versteht, die von Natur als selbständige, wirtschaftlich gleichartige Gebiete bezeichnet sind, die einen eigenen Namen führen und häufig auch eine besondere Betriebsart erfordern. Auch jeder isolierte Waldteil (Parzelle) bildet einen Distrikt, sowie auch Berechtigungsverhältnisse die Ausscheidung von Distrikten notwendig machen. Für die Forsteinrichtung sind die Distrikte von keiner besonderen Wichtigkeit, dagegen um so mehr die Abteilungen. Unter diesen versteht man ständige Wirtschaftsfiguren, welche als Einheiten der Waldeinteilung zu betrachten sind und die Anhaltspunkte sowohl für die Forsteinrichtung als für den Wirtschaftsbetrieb bilden. Man bezeichnet deshalb auch die Trennung in Abteilungen als das Hauptnetz der Wirtschaft und die Abteilungen selbst als das ständige Detail der Waldeinteilung. Die Abteilungen sollen im allgemeinen eine solche Größe haben, daß man mit deren Verjüngung im Verlaufe einer Periode gerade fertig werden kann. Zu große Abteilungen teilt man deshalb durch passende Linien in zwei kleinere Teile. Als allgemeiner Grundsatz ist festzuhalten, daß in Nadelholzforsten die Abteilungen kleiner zu bilden sind als in Laubholzwäldern, teils aus Rücksichten für Lokalisierung der Waldbrände, teils wegen der besseren Ordnung der Hiebsfolge gegen die Hauptsturmrichtung. In Nadelholzwaldungen werden in der Regel die Abteilungen ca. 20—25 *ha* groß gemacht, in Laubholzforsten dagegen

---

[1]) S. Weber: Kurze Übersicht über das bisherige Forsteinrichtungs-Verfahren in den k. bayerischen Staatsforsten. 1888.

selten unter durchschnittlich 30 *ha*, wohl aber häufig bis 50—60 *ha*. Ziffernmäßige Anhaltspunkte hierfür gibt die Instruktion aber nicht, weil die Terrainverhältnisse in den Waldungen der Mittelgebirge und vor allem im Hochgebirge die Grundlage für die Zerlegung der Waldflächen in Abteilungen abgeben. Teile einer Abteilung dürfen nie verschiedenen Betriebsklassen zugewiesen werden. Die zur Begrenzung der Abteilung dienenden Linien oder Schneisen sollen möglichst zur Holzabfuhr benutzbar sein und zu diesem Behufe vor dem Aufhauen nivelliert und mit dem Wegenetz möglichst in Übereinstimmung gebracht werden. Außer durch diese künstliche Abgrenzung werden die Abteilungen auch durch natürliche Grenzen z. B. Bäche, Schluchten, Bergrücken geschieden. Ungleichartige Teile einer Abteilung, welche nur als vorübergehende Bestandsverschiedenheiten erscheinen, werden als Unterabteilungen oder Litern ausgeschieden, im Walde bezeichnet und vermessen; dieselben bilden das unständige Detail der Waldeinteilung."

Der bestockte Waldboden ist nach vier Altersklassen auszuscheiden, so daß jede Klasse $^1/_4$ der Umtriebszeit umfaßt, also beträgt z. B. die Altersklasse bei 72 jähriger Umtriebszeit 18 Jahre, bei 84 jähriger Umtriebszeit 21 Jahre usw. Die im Maßstabe von 1:20 000 dargestellten „Bestandsübersichts- oder Wirtschaftskarten" sind eine wesentliche Beilage des Forsteinrichtungs-Operates.

„Um die Resultate der Ertragsermittelungen in den einzelnen Beständen und Unterabteilungen für die Etatsberechnung benutzen zu können und um die Ordnung der Nutzungen im Sinne der Nachhaltigkeit und entsprechend den Wirtschaftsregeln zeitlich und räumlich durchzuführen, stellt man die Flächen und Haubarkeitserträge in Form eines kombinierten Fachwerkes zusammen. Diese Übersicht führt die Bezeichnung: „Übersicht des Materialertrages in den verschiedenen Wirtschaftsperioden", gewöhnlich „Allgemeiner Wirtschaftsplan" oder auch „Periodentabelle" genannt. Für Hochwaldungen umfaßt jede Periode einen Zeitraum von 24 Jahren (d. h. von 4 ehemaligen Finanzperioden à 6 Jahren), während für Mittel- und Niederwald zwölfjährige Perioden angewendet werden." Mit der längsten Umtriebszeit beginnend, schließt die Periodentabelle für jede Betriebsklasse ab, so daß die in jeder Periode zum Angriffe kommende Flächensumme — Periodenfläche — sowie die davon zu erwartenden Haubarkeitsmassen — Periodenerträge — in ihrer zeitlichen Auf-

einanderfolge daraus zu ersehen sind. Die speziellen Ertragseinschätzungen für die Haubarkeitsergebnisse finden in der Regel nur für die ersten 3 Perioden statt. Für den ersten Zeitabschnitt — die Hälfte der I. Periode, mithin 12 Jahre, — wird auch nur eine spezielle Einschätzung der Auszugshiebe, Durchforstungen und Reinigungen vorgenommen. Der tunlichst genau bestimmte Massenbetrag der Nachhiebshölzer wird bei den betreffenden Unterabteilungen unter „übrige Hauungen" gebucht. Für die Einreihung der Bestandsunterabteilungen in die Periodentabelle werden folgende Regeln hervorgehoben: 1. „In der Regel wird jeder Holzbestand mit seinem Haubarkeitsertrage in jene Wirtschaftsperiode eingereiht, in welcher er auf Grund seines gegenwärtigen Durchschnittsalters die normale Haubarkeit (d. h. das Umtriebsalter) erreicht". 2. Zur Ausgleichung der Periodensumme können aber gut geschlossene, noch sehr wüchsige und und namentlich nutzholztüchtige Bestände in die nächstfolgende Periode verschoben werden. 3. Umgekehrt können rückgängige, zuwachslose ꝛc. Bestände in eine frühere Periode kommen. 4. „Wenn Bestandsverschiedenheiten ausgeglichen werden und einzelne kleine Unterabteilungen verschwinden sollen, so reiht man letztere in die gleiche Periode mit dem anstoßenden größeren Flächenteile ein, obgleich das spezielle Bestandsalter eine andere Einreihung erfordern würde." Die sogenannte Bestandskonsolidierung soll indessen nicht mit wirtschaftlichen Opfern am Zuwachs erkauft und nicht schablonenmäßig ausgeführt werden. 5. Zur Erhaltung einer regelmäßigen Hiebsfolge müssen oft nicht bloß Unterabteilungen, sondern auch ganze Abteilungen in eine von der Regel abweichende Periode kommen. 6. Bei ungünstigem Altersklassenverhältnis müssen die Bestände oft anders als nach dem gegenwärtigen Alter eingereiht werden. 7. Gar nicht eingereiht werden unbestockte Flächen, Blößen, verdichtete Krüppelbestände, Filze und Möser mit Krüppelholz (Zwischennutzung!), sowie kleinere Holzbestände, die in den künftigen Umtrieb übergehen. 8. „Dagegen können doppelt eingereiht werden: a. Haubare Forste inmitten von Schlägen. b. Einzelne Nieder- und Mittelwaldpartien von kleiner Ausdehnung, die in Hochwaldkomplexen liegen und für eigene Betriebsklassen zu klein sind. c. Plenterwaldbestände werden mit ihren Haubarkeitserträgen in mehrere Perioden verteilt."

Nachdem die Flächen der einzelnen Unterabteilungen wenigstens provisorisch in die Perioden eingereiht sind, wird mit der Berechnung

der Haubarkeitserträge vorgegangen. Für die zwei älteren Altersklassen liegen Probeflächen- und Bestandsaufnahmen vor. Durch Division mit dem Durchschnittsalter in die Masse pro *ha* wird der jährliche Durchschnittszuwachs pro *ha* gefunden, der bei nicht vollkommen wüchsigen Beständen eine entsprechende Ermäßigung zu erfahren hat. Häufig schreibt man den Zuwachs in Bruchform an, wobei der Zähler den wirklichen, der Nenner den ermäßigten Zuwachs bedeutet. Zur Bestimmung des Haubarkeitsertrages wird das spezielle Abtriebsalter nach der Mitte der betreffenden Periode ermittelt. Es werden also bei Unterabteilungen, die in die I. Periode eingereiht sind, 12 Jahre, bei denen der II. Periode 36 Jahre u. s. f. dem gegenwärtigen Durchschnittsalter zugezählt. Mit derselben Anzahl Jahre wird der (ermäßigte) Zuwachs multipliziert und das Produkt zum Vorrat pro *ha* addiert, wodurch man den Haubarkeitsertrag pro *ha* erhält. Dieser letztere ist mit der Fläche der Unterabteilung zu multiplizieren, auf 10 Ster abzurunden und in das entsprechende Periodenfach neben der Fläche einzutragen. Für Bestände der III. und folgenden Perioden wird der Haubarkeitsertrag sehr oft nur durch vergleichsweise Einschätzung des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses gewonnen. Mit Ausnahme der I. Periode können auch lokale Ertragstafeln Verwendung finden. Reserven, doppelt oder mehrfach eingereihte Flächen und Erträge (z. B. Niederwald), Bestände, die im I. Zeitabschnitt zum Angriff kommen sollen, werden besonders ersichtlich gemacht. „Die Summierung der Haubarkeitserträge für jede Betriebsklasse wird in der Regel mehr oder weniger erhebliche Abweichungen der einzelnen Periodenerträge zeigen, welche nach der Theorie durch nochmalige Verschiebungen und Rektifikation der Haubarkeitserträge nach dem neuen Abtriebsalter zu beseitigen wären." Über die späteren Perioden kann man hierbei leichter hinweggehen. Zur Ermittelung des Etats wird zunächst für jede Betriebsklasse eine Zusammenstellung der Resultate (Endsummen) aus der Altersklassen- und Periodentabelle angefertigt. Hieraus berechnet man: den Durchschnitt oder das „Soll" jeder Altersklasse und Periode, die nachhaltige jährliche Flächenfraktion (produktive Fläche durch Umtriebszeit), die durchschnittlichen Haubarkeitserträge pro *ha* (Gesamtertrag jeder Periode durch ihre Flächensumme), die durchschnittlichen Abtriebsalter jeder Periode (Summen aus den Produkten von Alter und Fläche jeder Unterabteilung dividiert durch die Periodenfläche), den mittleren Haubarkeits-Durchschnittszuwachs

jeder Periode (mittlerer Haubarkeitsertrag pro *ha* dividiert durch durchschnittliches Abtriebsalter), den Gesamtertrag innerhalb der Umtriebszeit (Summe der Periodenerträge unter Zurechnung der speziell eingeschätzten Nachhiebshölzer, wovon schließlich die übergehenden Nachhiebshölzer abgezogen werden), den normalen nachhaltigen Ertrag an Hauptnutzung (der aus vorstehender Rechnung verbleibende Rest dividiert mit der Umtriebszeit), die Zwischennutzungsergebnisse der einzelnen Perioden (summarisch veranschlagt für jede nach Maßgabe der speziellen Einschätzungen für den ersten Zeitabschnitt, wonach der Gesamtanfall durch die Umtriebszeit dividiert den normalen nachhaltigen Zwischennutzungsertrag ergiebt). Die Berechnungen erfolgen getrennt für jede Betriebsklasse. Durch Aufsummierung der Betriebsklassen läßt sich der Durchschnittsertrag für den Wirtschaftskomplex, getrennt nach Haupt- und Zwischennutzung, bestimmen. Der so berechnete normale nachhaltige Ertrag kann nur dann als Etat für den ersten Zeitabschnitt gelten, wenn der Wald sich im Normalzustande befindet und namentlich eine geregelte Altersabstufung vorhanden ist. Da diese Voraussetzungen selten erfüllt werden, so muß der Etat für den nächsten Zeitabschnitt durch bestimmte Erwägungen und wirtschaftliche Rücksichten beeinflußt werden. Hierbei kommen vor allem die Flächen der beiden ältesten Altersklassen sowie die Erträge der I. und II. Periode in Betracht. Aus den in die I. Periode eingereihten Beständen erfolgt eine Auswahl für die nächsten 12 Jahre in dem „speziellen Wirtschaftsplan", der nach Maßgabe der Periodentabelle auch die Nachhauungen, Auszugshauungen, Durchforstungen, Reinigungshiebe und eventl. Plenterhiebe mit ihrem Material angiebt. Zur Erweiterung des Spielraumes und Wechsels in der Hiebsführung wird der spezielle Wirtschaftsplan nicht bloß mit dem 12fachen, sondern mindestens mit dem 15—18fachen Etat ausgestattet, wenngleich der jährliche Etat streng innegehalten werden soll. Der spezielle Wirtschaftsplan wird nicht für jede Betriebsklasse besonders, sondern für alle zusammen aufgestellt, um den Gesamtetat auf die Betriebsklassen repartieren zu können. Der Vortrag nach Betriebsklassen ist jedoch angeordnet. Die Waldstandsrevisionen finden in der Regel aller 12 Jahre statt. Sie werden als einfache und umfassende unterschieden.

Neuerdings ist die Periodentabelle mehr nur eine tabellarische Darstellung der Hiebszüge und wird dem Bestande und Altersklassenverhältnis eine hervorragende Beachtung geschenkt.

§ 181.

Verfahren in Sachsen.

Das im Königreich Sachsen gebräuchliche Forsteinrichtungsverfahren hat sich allmählich aus dem Flächenfachwerk und kombinierten Fachwerk entwickelt. Da es den Verhältnissen der Einzelbestände oder Bestandsgruppen die eingehendste Beachtung schenkt, so bezeichnet man es mit Recht als ein Verfahren der Bestandswirtschaft oder der Bestandskomplexwirtschaft. Die letztere Bezeichnung ist die zutreffendere, so lange nicht eine seit langer Zeit bestehende regelmäßige Wirtschaft den Bestand an die Stelle des Bestandskomplexes setzt. Bei diesem Verfahren treten volkswirtschaftlich begründete finanzielle Grundsätze in den Vordergrund. Zur Sicherung der Nachhaltigkeit wird die Abtriebsnutzung eines Waldes oder einer Betriebsklasse durch die Vergleichung des wirklichen mit dem normalen Altersklassenverhältnis geregelt und die Größe des Jahresschlages auf Grund vieler in Betracht kommenden Erwägungen festgestellt. Das Verfahren hat sich seit mehr als 50 Jahren von einer Verteilung der Nutzung nach Fläche oder Masse auf bestimmte Perioden einer Umtriebs- oder Einrichtungszeit freigemacht, weil erfahrungsmäßig eine solche Verteilung ebenso umständlich wie zwecklos ist. Durch die Bildung vieler kleiner Hiebszüge wird die Wirtschaft tunlichst elastisch und beweglich gestaltet, dabei aber nie das Streben nach einer normalen Verteilung der Altersklassen aus dem Auge gelassen.

Die §§ 137, 138, 140 u. flg. schildern im wesentlichen das in Sachsen gebräuchliche Verfahren der Bestandswirtschaft.

§ 182.

Verfahren in Württemberg.[1])

Auf Grund und zur Fortbildung einer unterm 27. Mai 1878 erlassenen Forsteinrichtungsanweisung ist am 6. Juli 1898 eine Verfügung erlassen worden, welche die inzwischen gewonnenen Erfahrungen zu einer Ergänzung und Abänderung verwertet. „Gefallen ist die einheitliche Abteilung als Grundelement eines für die ganze Umtriebszeit aufzustellenden Flächeneinrichtungsplanes"; denn es ist der

---

[1]) S. Lorey: „Die Wirtschaftseinrichtung in den württembergischen Staats- und Körperschaftswaldungen" in der allg. Forst- und Jagdzeitung, Januarheft 1899.

bisher auf ganze Abteilungen gegründete, die ganze Umtriebszeit umfassende und alle Perioden mit gleicher Fläche ausstattende „Flächeneinrichtungsplan“ aufgegeben und dafür der unterabteilungsweisen Ermittelung des wirtschaftlichen Tatbestandes das Hauptaugenmerk zugewendet worden. „Zum Zwecke der Ertragsregelung ist sodann unterabteilungsweise die Hiebsfläche auszuscheiden, welche die Grundlage des periodischen Nutzungsplanes zu bilden hat. In der Regel wird es genügen, die Hiebsfläche für die I. (20jährige) Periode speziell auszuscheiden.“ Ausnahmsweise kann es wünschenswert sein, auch noch, außer der I. Periode, die II. Periode mit ihrer unterabteilungsweise ausgeschiedenen Hiebsfläche in Betracht zu ziehen. Durch diese Bestimmungen hat man sich vom Bann der Abteilung und des Periodenplanes frei gemacht, selbst wenn dem letzteren zur weiteren Sicherung der Nachhaltigkeit ausnahmsweise eine gewisse Berechtigung zugestanden wird. Es ist deshalb wohl zu betonen, daß das jetzige Württembergsche Forsteinrichtungsverfahren einen Übertritt aus dem Lager des kombinierten Fachwerks auf die Seite einer zeitgemäßen Bestandswirtschaft kennzeichnet. Dadurch, daß man neuerdings eine Abstufung der Umtriebszeit von 10 zu 10 Jahren zuläßt, gestaltet man die Wirtschaft beweglicher und trägt man der wirklichen durchschnittlichen Hiebsreife besser Rechnung. Als Maßstab für die Nutzungsfläche der I. Periode gilt der Betrag $\frac{F}{u} \times 20$, doch sind Abweichungen von dieser Normalfläche durch abnorme Verhältnisse bedingt. Bei einem Mangel an hiebsreifen Beständen wird man die Nutzungsfläche der I. Periode unter dem Normalbetrag, bei einem Überschuß an hiebsreifen Orten und dem Vorhandensein umfassenderer zuwachsarmer oder sonst unvollkommener Bestände über demselben halten. Es soll die Summe der der I. Periode zugeteilten Bestände von selbst die effektive Abnutzungsfläche dieses Zeitraumes darstellen, also mit dem wirklichen Gang der Wirtschaft übereinstimmen. Bei der Auswahl der einzelnen zu verjüngenden Bestände hat außer ihrer Beschaffenheit auch eine gute Hiebsfolge und Bestandsordnung Beachtung zu finden. Vorbeugende Maßregeln durch Loshiebe und die Bildung kurzer, möglichst selbständiger Hiebszüge in größeren Nadelholzkomplexen sind nicht aus dem Auge zu lassen. Der Vorgang der Forsteinrichtung spielt sich also in der Weise ab, „daß, nachdem über Umtriebszeit, Betriebsart, Holzarten verfügt und der wirtschaftliche Tatbestand erhoben ist, dem ersten 20jährigen Einrichtungszeitraume

nach den oben angedeuteten Grundsätzen seine Fläche an Unterabteilungen zugewiesen, und dann für das nächste Jahrzehnt die planmäßige Hauptnutzung bemessen wird, welche in der Regel dem hälftigen Ertrag der I. Periode gleichgesetzt wird. Abweichungen hiervon wären zu begründen. Da in der tatsächlichen Nutzung stets auch eine gewisse Menge an außerplanmäßigen Anfällen aus Beständen späterer Perioden hinzutritt, so soll der planmäßigen Nutzung des ersten Jahrzehnts nach mäßigen Erfahrungssätzen das Scheitholz im engeren Sinne (d. h. die zufälligen Ergebnisse ohne flächenweise Räumung) zugerechnet werden". Für die Zwischennutzungen des nächsten Jahrzehnts wird ein Flächenplan entworfen. Alle Zwischennutzungen im Nebenbestande gelten als Durchforstungen.

§ 183.

Verfahren in Baden.[1])

Die Erneuerung der Forsteinrichtung der zu einem Wirtschaftsbezirke gehörigen Waldungen erfolgt in der Regel aller 10 Jahre. Die Einrichtungsbeamten sind zwei Forstverständige und zwar der Vorstand des betreffenden Forstamtes (der Oberförster) und der besonders noch beauftragte Forsttaxator, welch' letzterer ebenfalls ein anderer Oberförster oder ein Forstpraktikant ist. Dem Forsttaxator kann noch ein jüngerer Forstpraktikant als Gehilfe beigegeben werden. Die beiden Einrichtungsbeamten haben den Wald von Abteilung zu Abteilung zu durchgehen, wobei alles für die Forsteinrichtung Wichtige zu erörtern und das letzte Einrichtungswerk sorgfältig zu prüfen ist. „Eine neue Aufnahme der Holzvorräte durch Messungen hat in den in Verjüngung liegenden, sowie in den im nächsten Jahrzehnt zum Angriffe bestimmten Abteilungen stattzufinden, in letzteren, wenn immer tunlich, durch Probeflächen. Die Bestimmung des Holzvorrates in den übrigen Abteilungen hat durch Vervielfachung des Alters mit dem wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs zu geschehen." Dies gilt nur für die nach Massen bewirtschafteten Waldungen. In den nach Flächen bewirtschafteten Waldungen wird der Holzvorrat lediglich

---

[1]) Die Schilderung des Verfahrens stützt sich auf die „Dienstanweisung über Forsteinrichtung in den Domänen-, Gemeinde- und Körperschaftswaldungen des Großherzogtums Baden" vom 19. Juni 1869 und auf briefliche Mitteilungen des Geheimrats Krutina.

nach Schätzung bestimmt, wenn nicht anderweite besondere Anordnungen vorliegen. Der Zuwachs ist als normaler und wirklicher zu bestimmen. Der normale ist der durchschnittliche Haubarkeitszuwachs eines gut bestockten und pfleglich behandelten Bestandes bei gegebener Holz- und Betriebsart. Der wirkliche Zuwachs ist der wirkliche Haubarkeits-Durchschnittszuwachs. Zum Ansprechen des Zuwachses dienen die vorhandenen Ertragstafeln und die eigenen Erfahrungen. Das Bestandsalter ist möglichst genau zu bestimmen. In Verjüngungsschlägen wird der Zuwachs nach Prozenten der gegenwärtigen Masse angesetzt. Die Anwendung des Zuwachsbohrers ist empfohlen. Sobald die Arbeiten im Freien beendet sind, werden sie durch ein Mitglied der Domänendirektion geprüft. „Bei der Bestimmung des Abgabesatzes in den Hochwaldungen und in den nach der Masse bewirtschafteten Mittelwaldungen gelten folgende Grundsätze: Die Grundlage des Abgabesatzes bildet in der Regel der wirkliche Zuwachs. Mehr, als der wirkliche Zuwachs beträgt, soll genutzt werden, wenn ein Überschuß über den normalen Vorrat vorhanden ist, dessen Abnutzung forstwirtschaftlich und ökonomisch rätlich erscheint. Weniger, als der wirkliche Zuwachs beträgt, soll genutzt werden, wenn der normale Vorrat noch nicht vorhanden ist. Je rascher in diesem Fall durch Zuwachsersparnis der normale Vorrat erreicht werden kann, um so besser ist es, vorausgesetzt, daß hierdurch keine wesentlichen ökonomischen Verluste oder wirtschaftlichen Fehler veranlaßt werden; keinesfalls aber soll der Ausgleichungszeitraum länger als die Umtriebszeit sein." Der Normalvorrat wird nach der Formel $nz \times \frac{u}{2}$ berechnet. Für Mittelwaldungen ist noch die nach dem Schlagabtriebe verbleibende Oberholzmasse hinzuzuschlagen. „Unter tunlichster Berücksichtigung dieser Grundsätze ist der Abgabesatz für den gegebenen Fall nach Maßgabe der forstwirtschaftlichen Verhältnisse und der besonderen Bedürfnisse des Waldeigentümers festzustellen." Es bleibt zu bedenken, daß ein starkes Schwanken des Abgabesatzes in den einzelnen Jahrzehnten mißlich ist. Auch ist zu berücksichtigen, daß fast in jedem Jahrzehnt durch außerordentliche Ereignisse und Bedürfnisse auch außerordentliche Nutzungen nötig werden; deshalb erscheint im Zweifelsfalle ein etwas geringerer Ansatz geboten. Dem so festgestellten Abgabesatz an Hauptnutzung sind die Zwischennutzungen schätzungsweise zuzurechnen. Überhiebe und Mindernutzungen sind im neuen Jahrzehnt entsprechend auszugleichen. Der Abgabesatz in den

nach der Fläche bewirtschafteten Mittel- und Niederwaldungen wird nur nach der Hiebsfläche festgesetzt. Das Einrichtungswerk wird in der Regel durch den Forsttaxator im Winter unter Leitung der Domänendirektion ausgearbeitet. Es umfaßt die allgemeine Beschreibung, die besondere Beschreibung, den Wirtschaftsplan für die nächsten 10 Jahre und eventl. einen Streunutzungsplan. Für den Wirtschaftsplan ist der berechnete Gesamtabgabesatz maßgebend und werden darnach die Nutzungen und Kulturen in den einzelnen Abteilungen angesetzt. Bei den nach der Fläche bewirtschafteten Mittel- und Niederwaldungen ist vor der Spalte „Hauptnutzung“ eine solche für „Schlagfläche“ anzugeben. Reinigungshiebe und Aufastungen werden ohne Masse aufgeführt. Am Schlusse des Planes ist die jährliche Nutzung auf 1 *ha* nach Haupt- und Zwischennutzung berechnet und bei den Mittel- und Niederwaldungen entsprechend die Schlagreihenfolge anzugeben. Eine Trennung nach Betriebsklassen ist zu beachten. Das Badensche Verfahren ist eine kombinierte Methode, die mit dem Heyerschen Verfahren übereinstimmt.

§ 184.

Verfahren in Hessen.[1])

Die gesamten Betriebsregulierungsarbeiten werden unter Leitung und Verantwortlichkeit der Großherzoglichen Oberförster vollzogen. Dieselben sind namentlich für die Bestandstabellen verantwortlich Das Verfahren bezieht sich nur auf Hochwald mit Einschluß kleinerer Niederwaldungen. Für die größeren Niederwaldungen bleiben die Vorschriften über Einteilung in Jahresschläge 2c. in Geltung. „Das Verfahren soll den Weg zeigen, den Normalzustand des Waldes so herzustellen, daß ein jährlich ziemlich gleicher, quantitativ und qualitativ möglichst hoher Hiebssatz nachhaltig genutzt werden kann.“ Es wird dabei auf den Normalvorrat und bei geeignetster Holzart auf den höchsten Zuwachs abgezielt. Man sucht die nachhaltige Nutzung des höchstmöglichen Füllungshiebssatzes durch den Abtrieb zuwachsloser Bestände, durch zweckmäßigste Kulturverfahren und Bestandspflege zu sichern und die wirtschaftlich und finanziell möglichste Ertragssteigerung in den Vordergrund zu schieben. Dem Wirtschafter

---

[1]) S. „Anleitung zu den Betriebsregulierungsarbeiten in den Domanial- und Kommunalwaldungen des Großherzogtums Hessen“ vom Jahre 1899.

soll ein klares Bild des waldbaulichen Zustandes des gesamten Wirtschaftsganzen geboten werden, um entscheiden zu können, welche Hauungen nach allgemein waldbaulichen Gesichtspunkten, nach nationalökonomischen, staats- und privatwirtschaftlichen Grundsätzen zuerst in Angriff zu nehmen, welche Wirtschaftsmaßnahmen auf Bestandspflege zu ergreifen sind und in welchem Umfange der Kulturbetrieb einsetzen muß. In der zugrunde gelegten Einrichtungszeit (Umtriebszeit) soll der größte Teil der zeitig vorhandenen Bestände einmal zur Nutzung gelangen. Sie ist also nicht das Zeitalter der Hiebsreife sämtlicher Bestände. Es können z. B. in einem hauptsächlich aus Buchenwald bestehenden Wirtschaftsganzen vorkommende Eichenabteilungen oder Gruppen später und Nadelholzbestände früher als nach dem Buchenumtrieb zum Hiebe kommen. Von einer jährlichen Aneinanderreihung der Schläge zur Erzielung einer normalen Altersstufenfolge ist abzusehen, es ist aber eine angemessene Schlagordnung und Hiebsverteilung im Auge zu behalten und die Bildung kurzer Hiebszüge zu beachten. Schon bei den Vorfragen für die Betriebseinrichtung haben die Wirtschaftsbeamten eingehend mitzuwirken. Das vom Betriebseinrichter und Wirtschaftsbeamten gemeinsam zu entwerfende Beratungsprotokoll ist der Ministerialabteilung vorzulegen. In demselben sind zu begutachten: die Länge des Einrichtungszeitraumes, die Betriebsart, die Holzart mit ihrem mutmaßlichen durchschnittlichen Hiebsreifealter, allgemeine Wirtschaftsregeln und besondere Vorschläge. Für die Aufstellung der Bestandstabelle ist ein sehr eingehendes Muster gegeben, wobei eine entsprechende Bestandsausscheidung (Abteilungsteile), eine Trennung der zuwachsarmen und zuwachslosen „Gruppen", eine genaue Standorts- und Bestandsbeschreibung, eine Angabe der demnächstigen Wirtschaftsmaßnahmen, der Hauptholzart, des Alters, der Bonitätsklasse, des Sollvorrates, des normalen und wirklichen Zuwachses und der in den nächsten 10 Jahren zu erwartenden Holzergebnisse vorausgesetzt wird. Es ist ferner für die Aufstellung der Holzarten- und Bonitätsklassentabelle ein besonderes Muster vorgeschrieben, das namentlich auf das Hervortreten der Hauptholzarten und Altersklassen, des Zuwachses und Vorrates Gewicht legt. Auch ist eine tabellarische Übersicht über Verteilung der Bestände mit ihrem Vorrat an prädominierender Holzbestandsmasse in Altersklassen und über die für die nächsten 10 Jahre geschätzten Erträge an Haubarkeits- und Zwischennutzungen angeordnet. Endlich ist eine (vor-

läufige) Veranschlagung des jährlichen Hiebssatzes aufzustellen, wobei folgendes zu beachten ist. Hat ein Wirtschaftsganzes den Normalzustand (und $wz = nz$), so kann jährlich auf der Fläche $\frac{F}{u}$ die Holzmasse $F . wz$ ($= F . nz$) oder pro Jahr und Hektar wz ($= nz$) genutzt werden. Für den 10jährigen Zeitabschnitt kommen dann die Formeln $\frac{F}{u} \times 10$ und $10 \times F \times nz$ als Regulatoren bei Feststellung des Hiebssatzes in Betracht. Doch ist das nur ein ungefährer Anhalt; denn die Fläche der hiebsfraglichen und zuwachsarmen Bestände ist außerdem zu beachten. Die Holzmassen der für den 10jährigen Zeitraum vorgesehenen, mit hiebsreifem Holze bestandenen Flächen geben einen ungefähren Anhalt für die Haubarkeitsnutzung. Bei der Zuteilung der hiebsreifen Bestände fürs nächste Jahrzehnt ist auch der Ausgleich zwischen holzarmen und holzreichen Abteilungen beachtlich. Wenn der wirkliche Vorrat den Soll-Vorrat übersteigt, dann kann eine größere Fläche hiebsreifer Bestände dem Jahrzehnt zugewiesen werden; im umgekehrten Falle ist einzusparen. Selbstverständlich sind auch die Markt-, Berechtigungsverhältnisse 2c. zu berücksichtigen. „In erster Linie sind vorzusehen: 1. Bestände, welche wegen Zuwachslosigkeit oder aus waldbaulichen bezw. finanzwirtschaftlichen Gründen oder mit Rücksicht auf Lieferung von Berechtigungsholz zum Hiebe kommen müssen" (zuwachsarme Bestände, Oberstandsreste, Aushieb von Stämmen, Aufhieb von Wegen, Bestandsteile als Opfer der Hiebsfolge), 2. hiebsreife Bestände, 3. hiebsfragliche Bestände. Nachdem die Holzmassenaufnahmen erfolgt sind, stellt die „endgültige Etatsveranschlagung" das Forstvermessungs- und Taxations-Bureau auf. „Die Veranschlagung der Zwischennutzungen nach Alter und Bonität der Bestände erfolgt zwar auf Grund der Durchforstungsertragstafeln, jedoch unter sorgfältiger Berücksichtigung der konkreten Verhältnisse des betreffenden Bestandes." Alle Bestände sollen innerhalb 10 Jahren mindestens einmal zur Durchforstung gelangen. „Der Flächenetat wird so gebildet, daß etwa $^1/_{10}$ oder mehr der gesamten zu durchforstenden Fläche jährlich zur Nutzung kommt und daß der Hieb möglichst gleichmäßig alte und junge, sowie Bestände verschiedener Holzart umfaßt."

§ 185.

Verfahren in Mecklenburg-Schwerin.[1])

Als Methode gilt das kombinierte Fachwerk, jedoch mit der neuerlichen Beschränkung, daß mehr als bisher die Beschaffenheit der Bestände bei Einreihung in die Perioden maßgebend sein und die Gleichmäßigkeit zurückstehen soll. Es besteht in dieser Richtung eine gewisse Übereinstimmung mit den von Neumeister in der „Forsteinrichtung der Zukunft" vertretenen Ansichten. „Die Aufstellung der Wirtschaftspläne erfolgt auf Verfügung des Forstkollegii nach gestelltem Antrage seitens des Vorstandes der Forsteinrichtungs-Kommission, welcher der Forstinspektion den Beginn der Arbeiten anzuzeigen und die damit beauftragten Forstgeometer zu benennen hat. Der Forstgeometer durchgeht an der Hand einer zum vorläufigen Gebrauch fertiggestellten Wirtschaftskarte den Forst und notiert für jeden Bestand im vorgeschriebenen Taxationsmanual alles Wissenswerte. Für die Blockbildung geben wesentliche Verschiedenheit in Holzarten, Betriebsarten und Standortsverhältnissen, zu große, die Übersichtlichkeit erschwerende Ausdehnung gleichartiger Bestände und Verschiedenheit der Absatzgebiete Veranlassung. In jedem Block wird durch Herstellung eines geordneten Altersklassenverhältnisses und durch Bestimmung einer rationellen Umtriebszeit eine selbständige Nachhaltswirtschaft angestrebt. Es ist besonders hervorzuheben, daß der frühere Grundsatz, die Blockgrenzen tunlichst mit den Schutzbezirksgrenzen zusammenfallen zu lassen, jetzt meist nicht mehr eingehalten wird, um eine Beengung der Wirtschaft zu vermeiden. Eine Trennung der Hochwaldflächen eines Blocks in Betriebsklassen soll dann stattfinden, wenn verschiedene Holzarten in größeren Flächen räumlich getrennt sind. Diejenigen Flächen, welche sich zur Einordnung in einen Block nicht eignen, sind als Ausschlußflächen zu bezeichnen. Ist das Altersklassenverhältnis innerhalb der Blöcke festgestellt, so ist für jeden Block eine Zusammenstellung zu entwerfen, welche die Dotierung der 20jährigen Perioden durch Einordnung der Bestände enthält. Für diese Dotierung im Hochwald gilt zunächst die normale Periodenfläche, die aus der Umtriebszeit (eventl. den Umtriebszeiten mehreer Betriebsklassen) ab-

---

[1]) Die nachstehende Schilderung stützt sich auf die „Instruktion für die Einrichtung der Großherzoglichen Kameralforsten" vom 2. Dezember 1892 und auf briefliche Mitteilungen des Oberlandforstmeisters von Monroy.

zuleiten ist. Bei der Einordnung bezw. Auswahl der Bestände sind maßgebend: Die Ausbildung des Altersklassenverhältnisses, die Begründung und Fortbildung der Hiebsfolge, die Erzielung entsprechender Hiebsalter, die Hebung der Produktion durch Voranstellung unvollkommener Bestände und der Ausgleich mit anderen Blöcken. Keine Einordnung erfolgt in der Regel bei den Blößen und Räumden, eine zweimalige bei kleineren haubaren Beständen, inmitten von Junghölzern, die in der I. Periode für sich und in einer späteren nochmals mit den Junghölzern zum Abtriebe kommen. Besamungsschläge werden mit reduzierten Flächen eingeordnet. Von der Ermittelung der Massen, die in der II. und III. Periode erfolgen werden, nach Ertragstafeln, wird neuerdings Abstand genommen. Es geschieht nur noch eine genaue Massenaufnahme für die Bestände der I. Periode und zwar im Hochwalde durch stammweises Kluppen. Für die der II. Periode angehörigen Buchenbestände sind durch ein Rundschreiben vom 20. November 1899 Vorgriffe vorgesehen. Für die Einordnung der Flächen im Niederwaldblock ist im allgemeinen das durch die Umtriebszeit gegebene Abtriebsalter bestimmend. „Zunächst sind die Flächen späterer Perioden, welche im 1. Jahrzehnt der laufenden Periode Durchforstungserträge liefern werden, festzustellen. Die Erträge aus den regelmäßigen Durchforstungen und Läuterungshieben sind spezifiziert für jeden Bestand nach den rechnungsmäßig nachweisbaren Erträgen ähnlicher Bestände des Forstes zu schätzen, oder nach Erfahrungstafeln zu bestimmen." Als der für den Betrieb maßgebende jährliche Abnutzungssatz gilt hinsichtlich der Hauptnutzung und regelmäßigen Durchforstung der Flächenetat. „Nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren der jedesmaligen Periode findet eine Zwischenrevision statt." Diese regelt den Hauptnutzungsetat für das 2. Jahrzehnt nach der bisherigen Abnutzung und stellt den Vornutzungsetat neu auf.

§ 186.

Verfahren in Österreich.[1])

Der nächste Zweck der Forsteinrichtung ist die Begründung und Verbesserung der Betriebspläne. Zur forstlichen Wirtschaftsführung werden Wirtschaftsganze oder Forstwirtschaftsbezirke gebildet,

[1]) S. „Instruktion für die Begrenzung, Vermessung und Betriebseinrichtung der österreichischen Staats- und Fondsforste". 3. Aufl., 1901, S. 48 u. flg.

die in Schutzbezirke zerfallen. Bei der Zerlegung in Wirtschafts- und Schutzbezirke ist die Begrenzung so zu wählen, daß die Holzbestandsgruppen, welche bezüglich der Schlagführung, Holzbringung, Aufforstung und Ausübung des Schutzdienstes organisch wie nach ihrer Lage zusammengehören, in belasteten Waldungen auch die Einforstungsgruppe nicht getrennt werden. In ausgedehnteren Verwaltungsbezirken werden verschiedene Richtungen des Transportes und Absatzes, abweichende Betriebsart (Samenwald, Ausschlagwald), ungleiche Schlagform (Kahlschlag, Femelschlag, Femelwald), verschiedene Umtriebszeiten oder Wirtschaftsbeschränkungen (Servitut-, Schutz-, Bannwald) die Bildung von Betriebsklassen herbeiführen. Betriebsklassen können auch aus mehreren getrennten Waldparzellen zusammengesetzt sein. Betriebsklassen sind in Hiebszüge zu zerlegen, unter welchen eine zusammenhängende Reihe von Schlägen zu verstehen ist. Im Plenterwalde ist in der Regel die Bildung von Hiebszügen nicht nötig, doch wird in ausgedehnten Waldkomplexen mitunter mehr als eine Schlagreihe zu eröffnen sein. Die Hiebszüge sind in Abteilungen zu zerlegen, wobei auf die Terrainformation, die Kommunikationen und Bestandsunterschiede möglichst Rücksicht genommen werden soll. „Wo diese natürlichen Einteilungslinien nicht ausreichen, sind künstliche Linien einzulegen, wobei für die Abteilung eine dem Rechteck annähernde Form anzustreben ist. Das Verhältnis zwischen Breite und Länge hat sich tunlichst in den Grenzen von 1 : 2 und 2 : 3 zu bewegen. Die Längenerstreckung der Abteilung ist gleich der Breite des Hiebszuges und zeigt auch die Richtung der Schlagfront an; die Breitseiten derselben liegen in der Längsrichtung des Hiebszuges. Die Breite eines Hiebszuges soll in Waldungen der höheren Gebirgslagen und bei extensiver Wirtschaft 1000 m, in solchen der mittleren Lagen und bei intensiverer Wirtschaft 800 m nicht überschreiten.“ Für den Plenterbetrieb tritt die Modifikation ein, daß die Einteilungslinien sich vorwiegend dem Terrain oder den Trennungslinien von Bestandsunterschieden anzuschließen haben.

Ist wegen der Vertrags-, Servituts- oder anderer Verhältnisse rasch oder mit geringen Kosten eine Wirtschaftsgrundlage zu beschaffen, so wird ein provisorisches Betriebseinrichtungsoperat verfaßt.

Der Holzertrag für das nächste Jahrzehnt ist getrennt für die Haubarkeits-, Zwischen- und Zufallsnutzung zu veranschlagen. „Behufs Ermittelung des jährlichen Haubarkeitsertrages beim schlagweisen Hoch-

waldbetriebe ist für jede Betriebsklasse auf Grund der Altersklassentabelle darzustellen, ob hiebsreife, beziehungsweise hiebsfähige Bestände und nachrückende jüngere Altersstufen in genügendem Flächenverhältnisse vorhanden sind, ob und auf wie lange der Einschlag von ausreichend hiebsreifen (hiebsfähigen) Bestandsvorräten einzuschränken, oder ob auf Grund der allgemeinen Betriebsvorschriften eine raschere Nutzung der etwa vorhandenen Massenüberschüsse erwünscht oder gerechtfertigt ist. Als hiebsreif (hiebsfähig) sind jene Bestände anzusprechen, deren Weiserprozent unter den angenommenen Wirtschaftszinsfuß gesunken und deren Einschlag bei Beachtung der unabweisbaren Hiebsordnung oder Hiebsfolge möglich ist. Ferner sind zu erheben: die wirtschaftlich notwendigen Loshiebe und Sicherungsstreifen, dann jene lückigen und zuwachsarmen Bestände, deren Verjüngung gemäß der Bestandsbeschreibung erwünscht ist und jene Bestände, welche aus walbaulichen Rücksichten eingeschlagen werden sollen, endlich alle jene, welche der Hiebsordnung zum Opfer fallen müssen.“ Hieraus ist unter Berücksichtigung der Hiebsfähigkeit die Hiebsfläche für den nächsten Wirtschaftszeitraum (Jahrzehnt) annähernd festzustellen. Bei annähernd normalem Altersklassenverhältnis ist die ermittelte Hiebsfläche mit der der Umtriebszeit entsprechenden normalen Schlagfläche zu vergleichen. Bei Überschuß an Althölzern ist eine größere Fläche, bei Mangel an solchen eine kleinere Nutzungsfläche anzusetzen. Hierbei dient als Regulator der Zeitraum, in dem die größten Abnormitäten im Altersklassenverhältnis ausgeglichen werden können. Die strenge Nachhaltigkeit wird nur in den einzelnen Betriebsklassen derjenigen Waldungen gefordert, die mit Holzservituten stark belastet sind. Der auf die ermittelte Nutzungsfläche gegründete Massenetat ist mit dem berechneten Haubarkeits-Durchschnittszuwachs zu vergleichen und kann mittels einer Formelmethode kontrolliert werden. Auch ist der Etat mit dem tatsächlichen Holzeinschlag des abgelaufenen Jahrzehntes unter Berücksichtigung der Gestaltung des Altersklassenverhältnisses zu vergleichen. Diese Vergleichungen und Erwägungen werden zu einer endgültigen Hiebsfläche führen, von welcher der Holzvorrat, vermehrt um den Zuwachs bis zur Mitte des Wirtschaftszeitraums, den Massenhiebssatz gibt. Die zur Erfüllung dieses Hiebssatzes bestimmten Bestände und Nutzungen werden im Einrichtungsplane dem ersten Jahrzehnt zugeteilt. Der Zwischennutzungsetat für das nächste Jahrzehnt wird eventuell nach Läuterungen, Durchreiserungen, Durchforstungen, Säuberungen und Nutzung der Ausständer in Jungbeständen eingestellt.

Dem Plenterbetriebe sind hauptsächlich die Waldorte zuzuweisen, die wegen rauher Lage, steiler Abdachung, ungünstiger Bodenbeschaffenheit, zur Sicherung der Neubegründung oder aus Schutzrücksichten dauernd bestockt erhalten werden müssen. Bei der Umwandlung gleichalteriger Orte in Plenterwald ist ein Einrichtungsplan in entsprechender Übereinstimmung mit dem für den schlagweisen Betrieb zu entwerfen. Für die Ertragsermittelung sind neben den wirtschaftlichen Momenten die vorhandenen nutz- und verwertbaren Holzmassen maßgebend. In belasteten Forsten, welche eine annähernd gleiche, nachhaltige Nutzung zu geben haben, soll der ermittelte Hiebssatz nach dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs oder einer Formelmethode geprüft werden. Der jährliche Abtriebsschlag im Ausschlagwalde ist der Quotient aus der Summe der Bestandsflächen, geteilt durch die Umtriebszeit. Der auf dieser Schlagfläche stockende Holzvorrat bildet den jährlichen Massenhiebssatz. Bei sehr verschiedenen Standortsbonitäten ist die Reduktion der Bestandsflächen auf eine mittlere Bonität vorgesehen. Der Ertrag des Oberholzes im Mittelwalde wird nach Durchschnittserträgen oder mittels entsprechender Nutzungsprozente im betreffenden Walde berechnet.

Der Hauungsplan fürs Jahrzehnt ist geordnet nach Haubarkeitsnutzung, Zwischennutzung, Zufallsnutzung und außerordentlichem Holzeinschlag. Bei den für die Haubarkeitsnutzung bestimmten Flächen ist die darauf stockende Holzmasse um den fünfjährigen Zuwachs zu vermehren und den Werbungsverlust zu vermindern. Für den Fall einer verspäteten Revision sind namentlich diejenigen Flächen, welche den Einschlag der beiden ersten Jahre des folgenden Jahrzehnts decken sollen, am Schlusse des Planes aufzuführen.

Die jährlichen Nachtragsarbeiten erstrecken sich auf die Führung eines Gedenkbuches, eines Wirtschaftsbuches und die Nachweisungen zum Grundlagenprotokoll der nächsten Betriebseinrichtungs-Revision.

Die Revisionen der Betriebseinrichtungswerke werden in Zwischenrevisionen und periodische Revisionen unterschieden. Zwischenrevisionen sind innerhalb des Wirtschaftszeitraumes vorzunehmen, wenn unvorhergesehene Umstände erheblicher Natur einzelne Abweichungen vom Betriebsplane notwendig machen, wenn nach Ablauf des Wirtschaftszeitraumes die periodischen Revisionen nicht rechtzeitig vorgenommen werden können und endlich immer in den Wirtschaftsbezirken mit 20jährigem Wirtschaftszeitraum in der Mitte

desselben. Die Zwischenrevisionen sind kommissionell vorzunehmen. Das hierüber aufzunehmende Protokoll geht dem Forstverwalter und dem Ackerbauministerium zu.

Die periodischen Revisionen zerfallen in Revisionen und umfassende Waldstandsrevisionen. Sie haben zu untersuchen, ob der abgelaufene Betriebsplan genau eingehalten wurde, inwieweit Abweichungen gerechtfertigt waren und wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben, ferner haben sie die zur Aufstellung der neuen Betriebspläne fürs nächste Jahrzehnt erforderlichen geodätischen und taxatorischen Unterlagen zu beschaffen und endlich die Betriebspläne fürs nächste Jahrzehnt zu verfassen. Diese Revisionen sind im letzten Jahre des Dezenniums, für welches der spezielle Hauungs- und Kulturplan aufgestellt worden war, vorzunehmen.









